31 ВСЕСОЮЗНАЯ РАДИОВЫСТАВКА

МОСКВА 1983



РАДИО

8

1983

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ



На фото вверху слева — радиостанция U3ZKB, работавшая с мемориала «Курская битва» в районе поселка Яковлево; внизу — представители Белгородской ОТШ ДОСААФ возлагают венок к Вечному огню.

На схеме, помещенной внизу справа, показано размещение мемориальных радиостанций, развернутых радиолюбителями ДОСААФ в памятных местах исторической битвы на Курской дуге.

Фото В. Борисова





ГЕРОИ ОГНЕННОЙ ДУГИ

В дни подготовки и проведения радиоэкспедиции, посвященной сорокалетию Курской битвы, в мировом любительском эфире словно салют в честь живых и павших героев Огненной дуги звучали специальные позывные мемориальных радиостанций. Они были развернуты радиолюбителями-досаафовцами Курска, Белгорода и Орла в местах беспримерного подвига советского солдата.

Маршруты радиоэкспедиции «Победа-40» проходили через города и села, по дорогам и рубежам, где 40 лет назад наши пехотинцы, танкисты, артиллеристы, саперы, летчики и связисты, пройдя через огонь гигантского, кровопролитного сражения, вначале остановили танковую лавину врага, а затем одержали крупнейшую победу над фашистской армией.

—Битва в районе Курска, Орла и Белгорода,— свидетельствовал Маршал Советского Союза Г. К. Жуков,— является одним из величайших сражений Великой Отечественной войны и второй мировой войны в целом.

— В этой страшной схватке,— заявлял Маршал Советского Союза Р. Я. Малиновский,— был сломлен становой хребет гитлеровской армии..

— Наши победы в летних боях 1943 года,— писал в своих воспоминаниях тогда командующий Центральным фронтом, впоследствии Маршал Советского Союза К. К. Рокоссовский,— были одержаны не только в результате умелого руководства со стороны командиров и штабов соединений и объединений, но прежде всего благодаря высоким морально-боевым качествам советских воинов, проявленному ими в боях мужеству, стойкости, массовому героизму и воинскому мастерству, верности делу Коммунистической партии и любимой Родине.

Эти слова относятся ко всем и каждому участнику Курской битвы. Они с предельной точностью характеризовали и седовласых ветеранов, которые собрались за очно-заочным «круглым столом» журнала «Радио» в Курске, Белгороде, Орле. Этому волнующему событию предшествовала большая военно-патриотическая и организационная работа областных комитетов ДОСААФ и комсомола, настойчивый поиск следопытов-активистов местных федераций радиоспорта.

В эфире уже звучали позывные мемориальных станций, когда наши гости — радисты и связисты легендарных танковых армий, прославленных пехотных дивизий, артиллерийских и авиационных полков, сражавшихся на Курской дуге, поблескивая боевыми наградами, входили в зал Дома офицеров Курска. Их встречали цветами досаафовская молодежь, комсомольцы города, учащиеся ПТУ связи, курсанты РТШ.

Более 70 ветеранов откликнулись на приглашение Курского обкома ДОСААФ и областной федерации радиоспорта. Пришли, приехали, прилетели кто в одиночку, кто группами, предварительно списавшись о встрече.

...Звучат в эфире позывные мемориальных станций.

— ВСЕМ, ВСЕМ! РАБОТАЕТ РАДИОСТАНЦИЯ U3WP — ПОНЫРИ... ЗДЕСЬ, НА СЕВЕРНОМ ФАСЕ КУРСКОЙ ДУГИ, В ИЮЛЕ 1943 ГОДА ГИТЛЕРОВСКОЕ КОМАНДОВАНИЕ БРОСИЛО В БОЙ СВОИ ТАНКОВЫЕ ДИВИЗИИ. СОТНИ ВРАЖЕСКИХ ТАНКОВ ШЛИ НА ПРОРЫВ НАШЕЙ ОБОРОНЫ. НО ОНИ НЕ ПРОШЛИ. ИХ ОСТАНОВИЛО МУЖЕСТВО, САМООТВЕРЖЕННОСТЬ, МАСТЕРСТВО СОВЕТСКИХ ВОИНОВ.

Бывший радист роты связи 321-го стрелкового полка 15-й Сивашской стрелковой дивизии подполковник в отставке И. С. Пожидаев в канун нашей встречи прислал в адрес оргкомитета радиоэкспедии «Победа-40» письмо, в котором с гордостью и большой теплотой писал о своих однополчанах, дравшихся за Поныри. Выдержки из этого письма прозвучали во время беседы за «круглым столом».

— Для нас, сивашцев, слово Поныри не просто геог-



ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ИЗДАЕТСЯ С 1924 ГОДА

Орган Министерства связи СССР и Всесоюзного ордена Ленина и ордена Красного Знамени добровольного общества содействия армии, авиации и флоту

№ 8 АВГУСТ 1983



У Кривцовского мемориала. Председатель Орловского обкома ДОСААФ полковник П. В. Белецкий (справа) приветствует бывшего радиста комдива 137-й стрелковой дивизии В. А. Жуликова.

рафическое понятие. Под этой маленькой станцией, находящейся между Курском и Орлом, вместе со своими соседями слева и справа воины нашей дивизии держали и выдержали решающий экзамен в своей жизни. Они не пропустили фашистов, не позволили им захватить инициативу.

В этих боях образцом для нас, новичков, был комсорг роты связи старшина Николай Новомирский, по специальности сельский учитель. Он обеспечивал связь в любых условиях, даже когда в разгаре битвы поредевшие ряды полка вели бой в окружении...

Бывший комсорг роты старшина в отставке Николай Федорович Новомирский был за нашим «круглым столом»:

— Пятого июля, примерно в часа четыре утра,— вспоминает он,— мы вступили в трудную схватку с танками. Наши радисты, в основном это были комсомольцы, дрались с врагом до последнего вздоха. Погиб у своей рации Коля Пуколец. Потерял ногу Вася Киреев, тяжело был ранен Коля Деев, в окровавленной повязке — Захар Друкер. А связь работала! Большинство раненых оставались в строю.

Насмерть стояли саперы из инженерной бригады специального назначения. На их долю выпала трудная задача: с помощью мин и фугасов задержать танки врага. Радист одного из батальонов бригады Владимир Мефодьевич Нагиба (сейчас UB5JCT) рассказал на встрече о том, как действовали подвижные отряды заграждения.

— Мы их называли «пазами». На путях движения танков саперы устанавливали фугасы. До подхода врага это делалось скрытно, а при попытках прорыва — на глазах у гитлеровцев. Нервы фашистских танкистов не выдерживали. Они пытались обойти саперов, разворачивали танки — и тут их добивали артиллеристы и бронебойщики. Конечно, потери мы понесли немалые. Уже после войны в память о воинах нашей бригады недалеко от Андреевки, на высотке, был сооружен обелиск. Здесь горит вечный огонь в память о тех, кто ценой жизни обеспечил победу.

Пожалуй, не было на фронте должности труднее, чем ротный телефонист. Обрыв на линии — и он под пулями, снарядами, под бомбежкой ползет с проводом, чтобы восстановить связь. Именно в такой должности воевал на курской земле старший сержант Николай Александрович Данилов. Его боевой путь — Подмосковье, Сталинград, Курская дуга, Белоруссия, Литва, Восточная Пруссия. После победы с орденом Красной Звезды и многими медалями фронтовик вернулся к своей мирной профессии учителя. С тех пор все свои силы и знания отдает молодежи. Днем — в классах средней школы № 9 г. Серпухова, а после уроков — на школьной коллективной радиостанции UK3DCB, начальником которой он является с 1969 года. Было что вспомнить за «круглым столом» ротному телефонисту:

— В те июльские дни 1943 года мы хорошо подготовились к встрече врага: «прикопали» линии связи, запаслись катушками. Как только сыграли «катюши» и ударили наши батареи, опередив атаку гитлеровцев, мы выскочили из окопчиков и заняли свои места по линии в глубоких воронках из-под бомб и снарядов. У каждого был свой, сравнительно небольшой участок. Только враг перебьет провод, мы тут же восстанавливали связь. День и ночь шли бои. Но командир роты всегда имел связь с батальоном, минометчиками и артиллеристами...

Один за другим вступают в беседу гости за нашим «круглым столом». А в эфире продолжается перекличка мемориальных станций.

— ЗДЕСЬ U3EKM. НАША РАДИОСТАНЦИЯ УСТАНОВЛЕНА У КРИВЦОВСКОГО МЕМОРИАЛА. В ЭТИХ МЕСТАХ ДРАЛИСЬ ВОИНЫ 6-Й ГВАРДЕЙСКОЙ СТРЕЛКОВОЙ ДИВИЗИИ. У МЕМОРИАЛА НА МИТИНГ СОБРАЛИСЬ КОМСОМОЛЬЦЫ, АКТИВИСТЫ ДОСААФ, РАДИОЛЮБИТЕЛИ ОРЛА И ОБЛАСТИ, НАШИ ПОЧЕТНЫЕ ГОСТИ — УЧАСТНИКИ БОЕВ НА ОГНЕННОЙ ДУГЕ.

— В ЭФИРЕ U3WS — СВОБОДА. НАША МЕМОРИАЛЬНАЯ СТАНЦИЯ РАЗВЕРНУТА НА МЕСТЕ БЫВШЕГО КП ЦЕНТРАЛЬНОГО ФРОНТА, НЕДАЛЕКО ОТ БЛИНДАЖА КОМАНДУЮЩЕГО К. К. РОКОССОВСКОГО. СЕЙЧАС ЗДЕСЬ ИСТОРИКО-МЕМОРИАЛЬНЫЙ МУЗЕЙ — ТРАДИЦИОННОЕ МЕСТО ВСТРЕЧИ ВЕТЕРАНОВ И МОЛОДЕЖИ. СЕГОДНЯ ГОСТИ МУЗЕЯ ВОЕННЫЕ СВЯЗИСТЫ.

— ГОВОРИТ ПРОХОРОВКА! ЗДЕСЬ РАДИОЛЮБИТЕЛИ ДОСААФ БЕЛГОРОДА. НАШ ПОЗЫВНОЙ U3ZTP — ТАНКОВОЕ ПОЛЕ. НА ЭТОМ ПОЛЕ, ПОД ПРОХОРОВКОЙ, ПОБЕДОНОСНО ЗАВЕРШИЛОСЬ КРУПНЕЙШЕЕ В ИСТОРИИ ВОЙН ТАНКОВОЕ СРАЖЕНИЕ.

Яркие страницы в историю этого боя, одного из решающих на Курской дуге, вписали генералы, офицеры и солдаты 1-й гвардейской танковой армии. Трудно переоценить и вклад связистов, которыми командовал в те годы генерал-майор в отставке Григорий Павлович Захаров. Его выступление за «круглым столом» слушали с особым интересом.

— С 5-го по 25 июля,— вспоминал генерал,— шли непрерывные, труднейшие бои, которые мне когда-либо приходилось видеть: танк шел на орудие, орудие боролось с танком, танк сражался с танком.

В танковых войсках вообще, а во время таких ожесточенных боев, как под Прохоровкой, было бы немыслимо управлять боевыми действиями без надежной, уверенной связи. Нужно было оперативно вносить коррективы в направление ударов танковых бригад, вовремя помочь резервами организовать поддержку с воздуха. Только при штабе армии действовало до 150 мощных радиостанций.

Особенно мне хотелось бы сказать о передовом отряде связистов танковых войск — стрелках-радистах. Они не только обеспечивали связью своих командиров на самом переднем крае борьбы, но и сами вели огневой бой, указывали цели, демонстрируя чудеса храбрости и мастерства. Один из них сегодня среди нас — это старшина в отставке Петр Иванович Шестера.

Прежде чем попросить старшину поделиться воспоминаниями, представим отважного танкиста словами, которые написал ему, вручая на память свою книгу «На острие главного удара» его легендарный командарм дважды Герой Советского Союза, маршал бронетанковых войск Михаил Ефимович Катуков: «...Первогвардейцу, стойкому защитнику Родины, не раз горевшему в танке, мастеру танковой радиосвязи, лучшему стрелку-радисту 1-й гв. ТБР, кавалеру двух орденов Славы, ордена Красной Звезды, ныне ударнику коммунистического труда, почетному электросварщику, на память о грозных годах Великой Отечественной войны 1941—1945 гг. Катуков. 23 августа, 1974 г.»

А теперь — слово П. И. Шестере.

— Наши танкисты,— тихо начал Петр Иванович,— презирая смерть,вели свои машины на врага. Так было под Москвой, так было и на Курской дуге. Нам приходилось драться порой в полном окружении. Но рубежей мы не оставляли. Да и не могли оставить. Когда мы уходили на передний край из Яковлево, где стояли в резерве, люди просили нас: «Не пускайте сюда гитлеровцев». Танкисты поклялись стоять насмерть. И слово сдержали. Я лично два танка сменил в этом бою. Наш сгорел. Когда я приполз на КП, командир роты послал меня в другую тридцатьчетверку. Там убило стрелка-радиста. Я туда — и тут же по радио приказ: в контратаку. Мы отогнали гитлеровские танки, но нашу машину снова подбили. Много нашего брата полегло под Понырями. Но враг не прошел. А вскоре мы погнали его на запад. Потом был первый салют в честь освобождения Белгорода и Орла. Москва салютовала победителям, в том числе и нам, танкистам...

Во время операции «Поиск», которую проводила федерация радиоспорта Курской области под руководством ее неутомимого председателя В. В. Повалеева (UA3WW), было открыто немало новых имен ветеранов — участников Курской битвы. Именно благодаря усилиям радиолюбителей мы смогли приветствовать за «круглым столом» группу фронтовых радисток. Эти милые женщины были мужественными солдатами, настоящими боевыми асами эфира.

Еще до того, как пришлось надеть солдатскую шинель, Любовь Ивановна Плысюк окончила радиокурсы Осоавиахима. Потом — училище, и после тщательной подготовки ее направили в тыл врага. Двенадцать месяцев передавала она на Большую землю радиограммы из партизанского края. А когда вернулась, стала радисткой командующего артиллерией 47-го стрелкового корпуса 40-й армии, сражавшегося на южном фасе Курской дуги.

— Я поддерживала связь,— вспоминает радистка,— с 12 корреспондентами. Мне довелось передать команду о начале нашей артподготовки, которая опередила замыслы врага о наступлении. Но на фронте все бывает. В одном бою под натиском превосходящих сил противника одно из подразделений начало отступать. Гитлеровцы уже приближались к нашему НП. И тогда мой командир поручил мне немедленно связаться с дивизионом PC («катюш») и передать приказ — дать залп по району НП. Укрывшись в окопчике, я передала приказ. Вскоре разрывы снарядов сотрясли землю, все вокруг покрыл черный едкий дым. Когда дым рассеялся, мы увидели, что фашисты стали откатываться. Наша пехота перешла в атаку и пошла вперед. Подъехал генерал, взглянул на меня — а я была черная, закопченная — рассмеялся и приказал наградить медалью «За отвагу».

За нашим «круглым столом» присутствовала и группа радиоразведчиков. Разведка, в том числе и радиоразведка, сыграла важнейшую роль в разгроме гитлеровцев на Курской дуге.

— Мне хотелось бы рассказать о событиях, происшедших 11 июля 1943 года в канун решающей схватки у Прохоровки,— начал свое выступление бывший заместитель командира радиодивизиона, ныне профессор, доктор исторических наук И. З. Захаров.— Командующий Воронежским фронтом генерал армии Н. Ф. Ватутин приказал командиру 5-й гвардейской танковой армии генерал-лейтенанту П. А. Ротмистрову сосредоточить свои войска в районе Обояни для контрудара. Но вскоре радисты перехватили радиограмму, которая говорила о том, что гитлеровцы подтягивают свои главные силы не к Обояни, а к Прохоровке. Данные радиоразведки подтвердила авиаразведка: летчик-наблюдатель обнаружил движение крупных колонн немецких танков к Прохоровке. Командующий фронтом изменил свое решение и приказал Ротмистрову атаковать врага у Прохоровки. Это было грандиозное сражение, в котором с двух сторон участвовало более 1500 танков и самоходных орудий. Враг был обескровлен, остановлен, а вскоре началось победоносное наступление советских войск. Знамя свободы взвилось над Орлом, Белгородом, Харьковом.

...С тех пор минуло сорок лет. Встали из пепла и руин города и села, освобожденные героями Курской битвы. Но никогда не забудут здесь тех, кто кровью и потом, ценой жизни добыл трудную победу на Огненной дуге.

«Мы в вечном долгу перед поколением военных лет»,— заявили курсанты Курской радиотехнической школы ДОСААФ, приветствуя гостей нашего «круглого стола» связистов — участников Курской битвы.— В эти светлые и памятные дни, мы, призывники, торжественно обещаем Вам быть достойными наследниками славы наших отцов и дедов, верными приемниками героических дел и ратных свершений фронтовых радистов...»

В этих словах, как и в сотнях приветственных радиограмм, принятых мемориальными станциями со всех концов страны,— живая связь времен и поколений. Советские люди помнят и всегда будут помнить героев Великой Отечественной...

А. ГРИФ

Курск — Москва



ТВОРЧЕСКИЙ ПОИСК ПРОДОЛЖАЕТСЯ

Радиолюбительское движение в нашей стране приближается к своему 60-летию, которое будет отмечаться в следующем году. В преддверии юбилея в Москве, на Выставке достижений народного хозяйства СССР состоялся традиционный, 31-й по счету смотр творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ. На открытие радиолюбительской выставки прибыли министр связи СССР В. А. Шамшин, заведующий сектором Отдела административных органов ЦК КПСС А. И. Голяков, председатель ЦК ДОСААФ СССР адмирал флота Г. М. Егоров, заместитель министра связи СССР председатель Федерации радиоспорта СССР Ю. Б. Зубарев. Среди гостей находился министр связи Афганистана А. Ватанжар, которому было предоставлено почетное право перерезать ленту и открыть тем самым доступ посетителей в выставочный павильон.

Сейчас никто не возьмется назвать сколь-либо точное количество энтузиастов радиотехники, отдающих свое свободное время конструированию радиоэлектронных устройств — учета такого практически нет, да он, пожалуй, и невозможен. Правда, есть основание считать, что их намного больше двух миллионов. Среди них и совсем юные умельцы и убеленные сединами «асы» радиолюбительского конструирования. Объединяет всех их увлеченность, стремление не только познавать и применять в своем творчестве новые достижения радиоэлектроники, но и самим создавать устройства, оригинальные по замыслу, исполнению, по возможностям использования. А диапазон этого творчества чрезвычайно широк — от простых электронных игрушек до радиолюбительских спутников связи и микро-ЭВМ.

В свое время академик С. И. Вавилов образно и точно назвал радиолюбительское движение «народной лабораторией» и подчеркнул главное в этом движении — самоотверженное служение Родине. Пожалуй, наиболее наглядно эта патриотическая сторона радиолюбительства проявляется в создании аппаратов для народного хозяйства, научных исследований, медицины, учебных процессов.

Каждый смотр творчества радиолюбителей — это большой праздник для тех, кто демонстрирует свои экспонаты, и тех, кто приходит с ними знакомиться, а подчас и внимательно изучать. В дни работы 31-й всесоюзной радиолюбительской выставки в Москве стояла небывалая жара, было очень душно, столбик термометра в тени нередко поднимался до отметки 30°С. Но несмотря на эти сюрпризы погоды, в павильоне всегда было людно, посетители проявляли живой интерес к экспонатам. За три недели работы выставки ее посетило свыше 50 тысяч человек.

Сразу хотелось бы сказать несколько добрых слов об организации экспозиции. Мы привыкли к павильону «Радиоэлектроника и связь», где проводились последние радиолюбительские выставки, «привыкли» и к справедливым нареканиям посетителей, которые отмечали скученность размещения экспонатов во многих разделах, трудность ознакомления с немалым числом аппаратов в виду того, что они были установлены (вынужденно!) сравнительно далеко от красной линии. Но пожалуй, больше всего претензий к устроителям выставки было обусловлено тем, что посетители не могли получить в свое распоряжение ни проспектов, ни схем экспонатов. Согласитесь, что радиолюбителям такие материалы крайне нужны для того, чтобы применить в своих разработках заинтересовавшие их технические решения.

Экспозиция 31-й ВРВ, устроенная в одном из павильонов межотраслевых выставок, была свободна от этих, ставших привычными недостатков. Практически все или почти все 675 экспонатов удалось разместить так, что посетителям было удобно с ними знакомиться. Центральный радиоклуб СССР разрешил и весьма нелегкую задачу с размножением схем экспонатов: посетитель мог заказать копию схемы заинтересовавшей его конструкции и получить её на следующий день.

На наш взгляд, наиболее интересными на нынешней выставке были разделы применения радиоэлектроники в промышленности и науке. И дело не только в том, что здесь было представлено немало оригинальных разработок, использование которых дает ощутимый экономический эффект, способствует совершенствованию технологических процессов и повышению качества работы, автоматизирует производственные операции, облегчает и ускоряет научные исследования. Хотелось бы подчеркнуть и другое — радиолюбители в представленных в этих разделах разработках стали смелее применять новую элементную базу микроэлектроники, в первую очередь интегральные микросхемы с повышенной степенью интеграции. А она, эта элементая база, позволила шире использовать цифровые методы, больше стало устройств с дисплеями для отображения различной информации (тенденция применения дисплеев характерна и для КВ и УКВ радиоспорта). Так, если на прошлой выставке было два-три дисплея, то на нынешней их число возросло до десяти. Тенденция эта объективная: новые микросхемы позволяют создавать качественно новую аппаратуру, более «изящно» решать многие технические задачи, заметно снижать объемы устройств, закладывать в разработки такие технические параметры, которые при использовании транзисторов и ИМС первого поколения в ряде случаев просто невозможно было бы реализовать.

И еще об одной тенденции нельзя не сказать — появились устройства, пока их еще, естественно, немного, в которых применены микропроцессоры. А это существенный, качественный скачок в конструировании, так как теперь функционирование устройства не связано жесткой логикой: меняя программу, можно изменить режим работы такого устройства. Иллюстрацией к сказанному служат, например, любительский дисплей известного конструктора В. Багдяна, пионера в создании такой аппаратуры, и устройство для любительской радиосвязи «Альфа», сконструированное В. Болочевым, С. Голубевым и Н. Даниловым. Если дисплей В. Багдяна работает по жесткой логике, то применение в «Альфе» микро-



31-я всесоюзная радиовыставка. На первом плане (справа налево): министр связи СССР В. А. Шамшин, заместитель министра связи СССР Ю. Б. Зубарев, председатель ЦК ДОСААФ СССР Г. М. Егоров, заведующий сектором Отдела административных органов ЦК КПСС А. И. Голяков и министр связи Афганистана А. Ватанжар осматривают экспозицию выставки.

Фото А. Зубкова

Представители самодеятельных радиоклубов, областных и республиканских организаций ДОСААФ, участвовавших в 31-й всесоюзной радиовыставке и награжденных призами. Слева направо: А. Мельников (радиоклуб «Патриот», Москва), А. Карась (Рязань), В. Кетнерс (ЛатвССР), И. Чикунов (Рязань), С. Казаков (РСФСР), В. Неберекутин (Донецк) и А. Смеловский (клуб юных техников СО АН СССР, Новосибирск).

Фото В. Борисова



процессора существенно расширило ее функциональные возможности.

Хотелось бы поделиться своим мнением и по поводу некоторых высказываний, которые нет-нет да и раздавались как во время нынешней, так и на предыдущих выставках. Смысл их можно свести примерно к следующему. Теперь, дескать, на выставках «засилие» профессионалов, и «чистым» любителям трудно с ними конкурировать на равных. Поэтому и интерес к выставкам уменьшается. Думаю, что согласиться с подобными разговорами нельзя.

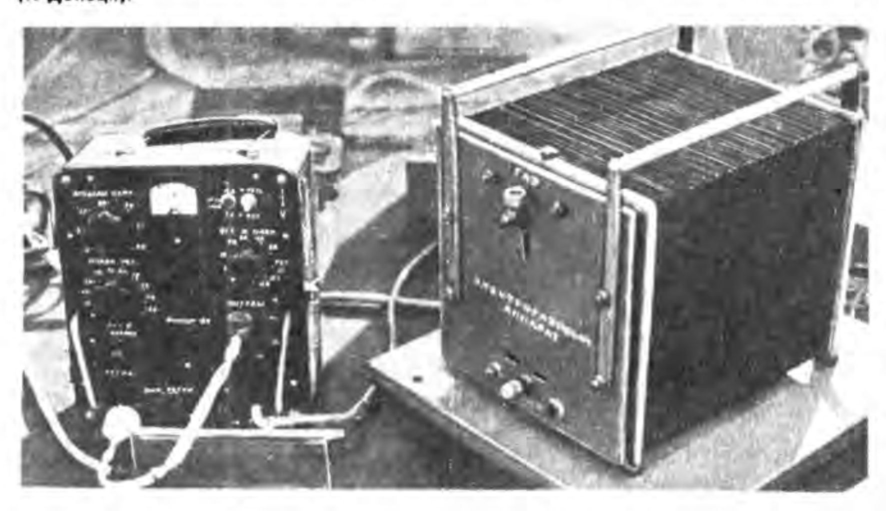
Сегодня десятки тысяч людей профессионально занимаются радиоэлектроникой, но при этом остаются радиолюбителями, теми, кого мы по праву называем энтузиастами радиотехники. Вот лишь один из примеров. Мне много приходилось общаться с создателями любительских спутников связи, немало среди них профессионально работают в той или иной области радиоэлектроники. Но то, что было ими создано в Общественной лаборатории космической техники ДОСААФ, является плодом любительского увлечения, плодом их труда вечерами, нередко ночами, по субботам и воскресеньям, в дни отпусков. Идеология, схемные и конструктивные решения аппаратуры рождались в горячих спорах любителей, а не на научных советах соответствующих отраслевых институтов. Оригинальным решениям многих блоков и узлов, размещенных на любительских спутниках, была дана высокая оценка профессиональными специалистами, приехавшими познакомиться с тем, что сделано любителями. Но с другой стороны — для создания современной аппаратуры, не только космической, нужны глубокие знания радиоэлектроники. Приобрести эти знания можно разными путями, в том числе самостоятельно, но только в результате систематического упорного труда. Это обязательное условие и для профессионалов и для «чистых» любителей, иначе они неизбежно и довольно быстро отстанут.

А разве так называемые инициативные разработки не являются разработками энтузиастов радиотехники? Ведь никто не заставляет создателей этой аппаратуры во внерабочее время заниматься конструкторской деятельностью в интересах производства. Движущей силой здесь является лишь увлеченность радиоэлектроникой. Естественно, производство заинтересовано в этих работах, оно помогает самодеятельным конструкторам. Но это ни в коей мере не меняет существа творческой деятельности, остающейся в своей основе именно любительской. И



Посетители выставки у стенда «Электромузыкальные инструменты и приборы для их настройки».

Электрогазовый сварочный аппарат, разработанный и изготовленный А. Федоренко (г. Донецк).



тому пример плодотворная работа радиоклуба при кольчугинском заводе цветных металлов им. С. Орджоникидзе, известного московского радиоклуба «Патриот».

Разделы применения радиоэлектроники в промышленности и в науке были не только представлены большим числом оригинальных разработок, что уже отмечалось выше, но они были и весьма обширными по количеству экспонатов. В журнальной статье просто невозможно рассказать о наиболее интересных устройствах даже из числа отмеченных призами. Поэтому ограничимся лишь несколькими примерами, показывающими и диапазон творчества энтузиастов радиотехники и возможности сегодняшнего радиолюбительства.

Большая группа московских конструкторов вполне заслуженно представлена к награждению золотыми, серебряными и бронзовыми медалями ВДНХ за создание комплекса приборов, предназначенных для входного контроля ряда электронных компонентов (оптронов, цифровых интегральных микросхем, индикаторов, конденсаторов и др.), а также проверки отдельных функциональных узлов. Хорошее знание условий производства позволило разработчикам сконструировать устройства, применение которых дает весьма ощутимый экономический эффект, резко снижает вероятность использования дефектных деталей, обеспечивает надежное выявление в процессе производства отдельных узлов, которые по тем или иным причинам нельзя устанавливать в изготавливаемое оборудование.

Главным призом выставки отмечены москвичи В. Романов, В. Барышников, Ф. Паначев, В. Колючкин и А. Васин, разработавшие расширяемую систему автоматизации простых экспериментов и приборов. В системе использованы микро-ЭВМ и дисплей для отображения информации, поступающей с ЭВМ, а также интерфейс. Изменение программы работы системы достигается заменой некоторых блоков (по существу, печатных плат). Установка уже нашла применение на химическом факультете МГУ имени М. В. Ломоносова. С ее помощью автоматизирован ряд химических экспериментов. Применение такой системы, например, на химическом производстве позволит повысить точность химических проб, что будет способствовать улучшению качества продукции.

Первая премия присуждена С. Шуру (г. Новосибирск), создавшему макет рудничной телевизионной волоконно-оптической линии связи. Благодаря передаче информации не электрическими, а оптическими сигналами резко повышается взрывобезопасность.

На выставке довелось мне познакомиться с известным радиолюбителем из Донецка мастером-радиоконструктором А. Федоренко. Он участник и призер многих республиканских и всесоюзных выставок. Стал он призером и нынешней выставки за разработку и изготовление приборов для проверки и настройки перфораторов и фотосчитывателя, а также двух сварочных аппаратов. Сейчас Федоренко работает в главном вычислительном центре Министерства угольной промышленности УССР, и созданные им устройства помогают эксплуатировать вычислительную технику. Продемонстрировал он мне, на что «способен» сварочный аппарат (надо отметить, что аппарат этот экологически чистый, при его работе не выделяются газы): с его помощью можно сваривать и весьма крупные детали и выполнять буквально ювелирные работы.

Представлены к награждению золотой и серебряной медалями ВДНХ днепропетровцы В. Федотовский и Ю. Тарасенко — создатели аналогового коррелятора АК-03. Устройство освобождает исследователей от рутинной работы по вычислению функций неопределенности (двумерной автокорреляционной функции), при этом

устройство может строить сразу семейство функций с отображением их на дисплее.

К бронзовой медали ВДНХ представлен В. Афанасьев (г. Ленинград), разработавший одноплатную микро-ЭВМ. Устройство внешне действительно кажется очень простым, но для того, чтобы его создать, от автора потребовалась весьма основательная подготовка как в области схемотехники, так и математики.

О своем пути в радиолюбительство рассказал мне недавний студент Белорусского государственного университета имени В. И. Ленина, а сейчас его сотрудник Николай Саланович. С детства он полюбил физику, после школы поступил на физический факультет университета, и здесь свела его судьба с В. Ф. Стельмахом, заведующим кафедрой физики полупроводников. В прошлом Вячеслав Фомич увлекался короткими волнами, в студенческие годы был начальником коллективной радиостанции, радиолюбительская жилка сохранилась в нем и по сей день. Он-то и приобщил Николая и группу других студентов к радиоэлектронике. Как пригодилось им радиолюбительство в дальнейшем, когда они взялись за разработку спектрометра «Минск-ЭПР-М», с которым Н. Саланович и познакомил меня на выставке. Этот спектрометр защищен шестью авторскими свидетельствами. Прибор отличается от отечественных и зарубежных аналогов очень малыми массой, габаритами и потребляемой энергией. Спектрометр может использоваться для экспресс-анализа веществ, для контроля качества строительных и электроизоляционных материалов и многих других целей. Он успешно применяется уже в ряде организаций.

Создатели этого оригинального устройства, среди них и Н. Саланович, стали призерами выставки по разделу применение радиоэлектроники в промышленности.

В разделе применение радиоэлектроники в медицине меня заинтересовало название выставленного здесь экспоната «Элудинор». Один из авторов конструкции А. Ризкин расшифровал его так: электронное устройство диагностики и нормализации организма. Он с увлечением рассказал об особенностях этого устройства, в котором удалось логически увязать процесс диагностики с процессом нормализации состояния организма.

На мой вопрос, являются ли он и его соавторы профессиональными специалистами в области медицины или медицинских электронных приборов, ответ был дан отрицательный. Авторы работают в Ленинградском электротехническом институте связи, были далеки от проблем медицины, но года три назад заинтересовались этой областью применения радиоэлектроники. Представленный здесь прибор — плод теперь уже довольно длительного и серьезного увлечения одной из самых гуманных областей человеческой деятельности.

Всего же в этом разделе было представлено около 50 экспонатов. Призом Министерства здравоохранения СССР отмечен прибор «Амблиотренер» новосибирцев В. Сазонова, В. Жидкова и Э. Аветисова, предназначенный для тренировки сосудов.

Министерство здравоохранения поощрило также большую группу радиолюбителей из г. Грозного за разработку нескольких медицинских приборов, в том числе «Ритм», с помощью которого решается актуальная задача неконтактного измерения параметров пульса и дыхательных движений человека. Дело в том, что при непосредственном контакте датчика с телом, вследствие неизбежной реакции организма, полученные значения параметров всегда отличаются от истинных.

Каунасский радиолюбитель Э. Пукас представлен к награждению серебряной медалью ВДНХ за созданный им электрокардиостимулятор. С помощью этого устройства время, затрачиваемое на определение оптимальных параметров кардиостимуляции, сокращается до нескольких минут. Можно себе представить, как это бывает важно в экстренных случаях, связанных со спасением жизни человека.

Нельзя не сказать об одном очень интересном приборе москвичей В. Карпова и В. Селезнева — устройстве для ориентирования слепых. Принцип действия прибора, выполненного в форме очков, основан на локации инфракрасного излучения. Информация о пространственном расположении предметов воспринимается человеком через костные телефоны как изменение частоты повторения и силы импульсов. Эта разработка отмечена призом Министерства здравоохранения СССР.

К сожалению, раздел применения радиоэлектроники в сельском хозяйстве на нынешней выставке был менее интересным по сравнению с прошлой. И нельзя не согласиться с мнением начальника Центрального радиоклуба СССР В. М. Бондаренко, высказавшим серьезные упреки в адрес местных федераций радиоспорта, которые уделяют мало, очень мало внимания творчеству радиолюбителей в области сельскохозяйственной тематики, не вовлекают сельскую молодежь в занятия радиолюбительством.

Не останавливаясь на других разделах выставки (о них публикуются материалы в этом и в последующих номерах нашего журнала), тем не менее хотелось бы поделиться некоторым общим впечатлением. Оно и результат ознакомления с экспонатами этих разделов, и результат бесед, обмена мнениями с участниками выставки и посетителями. В каждом, пожалуй, разделе можно было увидеть оригинальное по замыслу и исполнению устройство, но подобных экспонатов было очень немного. Большинство же представленных конструкций, хотя и выполненных весьма добротно, обладающих довольно высокими параметрами, было, если можно так выразиться, повторением уже пройденного.

Так в чем же дело? Стала иссякать творческая мысль радиолюбителей? Нет, такой вывод был бы неверным. Сложившееся сегодня положение объясняется другими причинами. Одна из них — далеко не главная — меньший, чем обычно, срок между прошлой и нынешней выставками. Из-за этого ряд радиолюбителей не успели подготовить свои конструкции. Но главная причина все же в другом. Сейчас радиолюбительство в своем творчестве переживает переходный период от привычной идеологии, обусловленной применением транзисторов и интегральных микросхем малой степени интеграции, к новой, связанной с использованием интегральных микросхем нового поколения, микропроцессоров, цифровых методов и других новейших достижений электроники и радиотехники. Идет процесс «привыкания» к новой идеологии, процесс ее постижения, процесс изучения и осмысливания новейших достижений в области радиоэлектроники и в смежных областях науки и техники. И когда это произойдет, мы станем свидетелями качественного скачка в развитии массового радиолюбительского творчества. Вся же его история убеждает нас в том, что «народная лаборатория» быстро впитывает новые технические идеи и успешно использует их в своей практике.

С первыми весьма обнадеживающими ростками этого нового в творчестве радиолюбителей мы с большим интересом и пристальным вниманием знакомились на прошедшей 31-й всесоюзной радиолюбительской выставке.

С каждым годом становится все более ощутимым вклад советских радиолюбителей в научно-технический прогресс. В этом они видят главный смысл своей деятельности, которая содействует решению выдвигаемых партией актуальных задач совершенствования развитого социализма.

А. ГОРОХОВСКИЙ



Экспонаты раздела спортивной аппаратуры на 31-й всесоюзной радиовыставке убедительно показали, что радиолюбители все смелее используют в своих конструкциях цифровую технику. Появились первые устройства с микропроцессорами, даже создана микро-ЭВМ для спорта.

Несколько расширились и области применения цифровой техники в радиоспорте. Жюри выставки отметило бортовую и наземную аппаратуру для связи через любительские ИСЗ, приборы, предназначенные для использования в учебном процессе, на тренировках, для организации соревнований. Информацию о некоторых экспонатах мы помещаем на этих страницах.

ВНИМАНИЕ, ЗДЕСЬ — «АЛЬФА»!



Не исключено, что такая фраза, переданная устройством для ведения любительских связей «Альфа», вскоре прозвучит и в эфире. До десяти таких фраз, заранее записанных с клавиатуры, хранится в блоке памяти «Альфы». С помощью «Альфы» можно проводить двусторонние CW и RTTY связи как в соревнованиях, так и в повседневной работе. Передаваемая и принимаемая информация отображается на экране дисплея. Прием ведется со скоростью до 8000 знаков в минуту. При необходимости принятая и занесенная в блок памяти информация распечатывается на телетайпе.

Какими возможностями располагает оператор «Альфы»? Во-первых, он может воспользоваться клавиатурой; во-вторых, передать до 2000 знаков из постоянного запоминающего устройства и до 1000 знаков из оперативного запоминающего устройства; в третьих, работать в смешанном режиме, используя память и клавиатуру.

«Альфа» одна из первых конструкций, где ее авторы москвичи В. Болочев, С. Голубев и В. Данилов успешно применили микропроцессор, позволяющий путем смены программ менять режим работы всего устройства.

Авторы награждены за свою работу второй премией.

ДЛЯ БУДУЩИХ СПУТНИКОВ

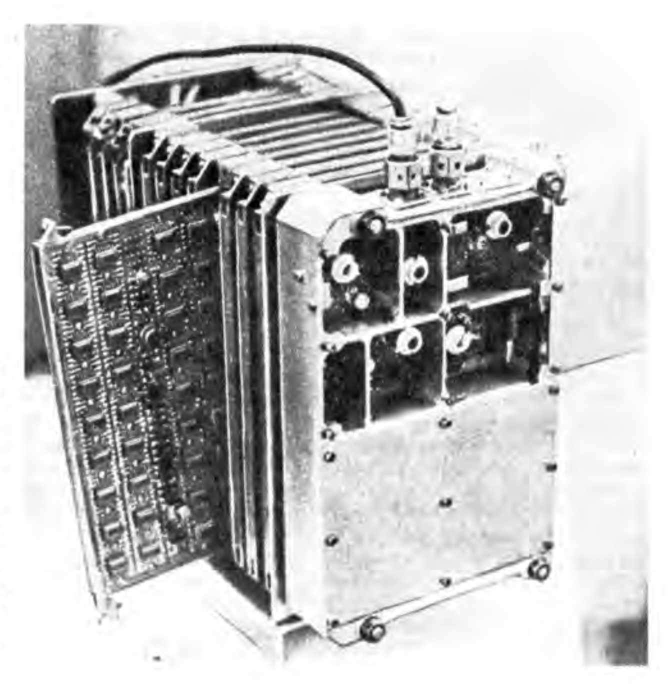
Пожалуй, только современная элементная база и, в частности, интенсивное использование цифровых микросхем разной степени интеграции позволили группе калужских конструкторов, возглавляемой энтузиастом космической связи А. Папковым, в таком незначительном объеме — около 20 кубических дециметров — создать многофункциональный комплекс бортовой аппаратуры для любительских искусственных спутников Земли.

Отдельные узлы, созданные А. Папковым, уже прошли строгую проверку космосом на борту спутников «Радио» и «Искра». В своей новой работе группа А. Папкова, в которую входят В. Самков, Е. Синельников и В. Мельников, убедительно доказала, что ей по плечу разработка не только отдельных систем, а всего комплекса бортовой аппаратуры ИСЗ в целом.

Рабочий макет нового комплекса, прошедший сложную программу испытаний, демонстрировался на 31-й всесоюзной выставке. В него входят ретранслятор, работающий на прием в диапазонах 144 и 21 МГц и на передачу в диапазоне 29 МГц, блок командной радиолинии на 128 команд. Широкие возможности предоставляет бортовая телеметрическая система. Информация об исполнении команд о температуре, давлении, электрическом напряжении пойдет с борта на Землю по 35 каналам. Информация может быть в виде кадров или отдельных данных. Телеметрическая система позволяет передать каждый параметр в 99 градациях. Например, измерять температуру от 0 до 99°.

В комплекс входит усовершенствованная «доска объявлений». На нее можно записать телетайпный текст объемом около 200 знаков. Передача на Землю осуществляется в режимах CW и RTTY.

Авторы конструкции представлены к награждению медалями ВДНХ.



МИКРО-ЭВМ ДЛЯ СПОРТА

Такой комплекс создали радиолюбители-конструкторы из московского радиоклуба «Патриот» А. Лукьянченко, И. Каширин, В. Гуськов и Е. Еремин. Он предназначен для тренировок и обучения, а также организации соревнований по передаче и приему радиограмм. Микро-ЭВМ может быть и отличным помощником арбитра.

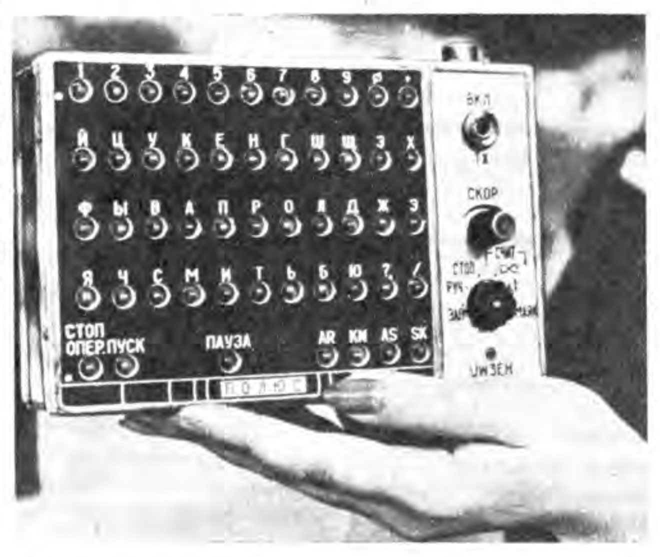
Скажем, идут соревнования по спортивной телеграфии. Достаточно судье с помощью клавиатуры ввести в ЭВМ показанный спортсменом результат, как машина не только мгновенно подсчитает полученные баллы, но и сравнит их с результатами других скоростников, определит занятое место. Каждый участник соревнований увидит итоги выступлений спортсменов на экране дисплея. Они могут быть представлены в виде цифровой или буквенной информации, в виде графиков или гистограмм. Изображение цветное и имеет 16 градаций.

Разрешающая способность дисплея 640 цветных точек в каждой строке. Объем памяти микро-ЭВМ — 80 тыс. знаков.

Работа москвичей удостоена главной премии выставки.



ПЕРЕДАЕТ «ПОЛЮС»



Этот небольшой по габаритам и легкий прибор хорошо знают отважные парни из высокоширотной экспедиции «Комсомольской правды», штурмовавшие Северный полюс. И создавал-то его А. Сеньков (г. Жуковский Московской обл.) по их заказу. Прибор предназначен для использования в комплексе аппаратуры любительской спутниковой связи, которую предполагают применить участники экспедиции в будущих походах.

Как известно, на борту ИСЗ типа «Радио» есть блок памяти, в который можно записать с Земли небольшой текст. Вот для подготовки и записи телеграфных текстов в блок памяти ИСЗ и служит этот прибор, названный автором «Полюс». Набранная на клавиатуре информация вносится в блок памяти «Полюса». В нужный момент, нажав на кнопку «Пуск», ее можно считать и через передатчик послать на борт ИСЗ.

Прибор недавно прошел испытания. «Полюс» работал в Антарктиде, а его сообщения читали в Москве.

Объем памяти синтезатора — 256 знаков, скорость их передачи — от 20 до 2400 знаков в минуту.

За разработку этой конструкции А. Сеньков представлен к награждению золотой медалью ВДНХ СССР.

ДАТЧИК КОДА МОРЗЕ

Этот аппарат создан пензенским конструктором Л. Черневым. Датчик кода Морзе по достоинству оценят спортсмены-скоростники, тренеры и организаторы самых массовых соревнований — первенств по спортивной телеграфии.

С клавиатуры датчика в оперативное запоминающее устройство можно внести четыре радиопрограммы стандартного объема (по 250 знаков). Каждая из них может быть многократно воспроизведена с любой скоростью в пределах от 20 до 350 знаков в минуту. Иными словами, датчик подойдет и для обучения азбуке Морзе, и для проведения соревнований скоростников высшего класса.



Скорость передачи радиограмм индицируется цифровой шкалой. Хорошо продуманный дизайн придает аппарату современный вид. Датчик собран на интегральных схемах, потребляет мощность всего 7 Вт и имеет незначительную массу — около 3,5 кг.

Жюри высоко оценило работу конструктора, присудив ему первую премию.



УЧЕБНЫМ ОРГАНИЗАЦИЯМ ДОСААФ



Всесоюзные смотры творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ стали доброй традицией. В этом году москвичи и гости столицы смогли познакомиться на ВДНХ СССР с лучшими образцами самой разнообразной радиоэлектронной аппаратуры, созданной досаафовцами.

Среди экспонатов очередной 31-й всесоюзной радиовыставки большое место занимали самые различные устройства для использования в учебном процессе. Здесь можно было познакомиться с обучающими машинами, тренажерами, лабораторными макетами, оборудованием учебных классов.

Ниже мы публикуем фотографии и краткие информации о некоторых экспонатах из раздела выставки «Радиолюбители — учебным организациям ДОСААФ».

ОБОРУДОВАНИЕ КЛАССА РАДИОМЕХАНИКОВ

Цветное телевидение прочно вошло в быт советских людей. С каждым днем увеличивается число владельцев цветных телевизоров. Однако развитие сети ателье по их ремонту пока отстает от роста парка цветных телевизоров. Естественно поэтому, что сегодня одной из актуальных задач в сфере обслуживания населения является подготовка радиомехаников по ремонту телевизионных приемников цветного изображения. Активное участие в этом принимают учебные организации ДОСААФ.

Повышению качества подготовки радиомехаников в значительной мере способствуют различные тренажеры и специальные классы для практических занятий будущих специалистов. Оборудование одного из таких классов показано на фотографии. Оно состоит из рабочего места преподавателя и восьми рабочих мест обучаемых (на снимке показано только одно). На рабочем месте преподавателя находится пульт управления, контрольный цветной телевизор, измерительные приборы и различный инструмент.



Преподаватель вносит неисправности в развернутый макет телевизионного приемника, находящегося на рабочем месте обучаемого, или дает задание проверить исправность того или иного узла телевизора. Учащийся, используя измерительные приборы и инструмент, находящиеся на его столе, устраняет повреждения или проверяет работоспособность блока указанного преподавателем на макете приемника. Выполненную работу преподаватель контролирует по качеству изображения и звука телевизора, расположенного на его рабочем месте.

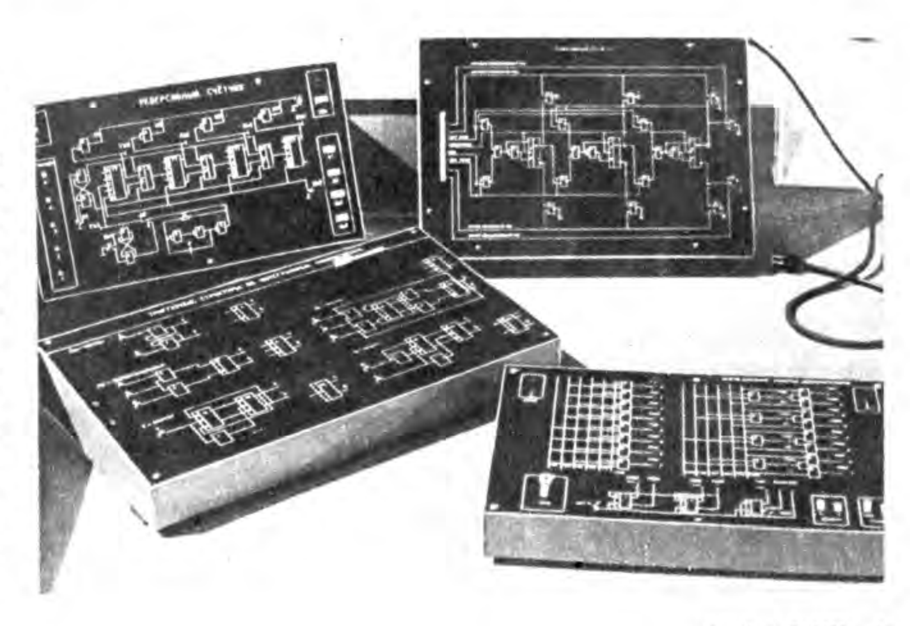
Оборудование класса лабораторно-практических занятий радиомехаников по цветному телевидению разработал и показал на 31-й радиовыставке И. Анепир (г. Львов).

ИЗУЧАЮЩИМ ЦИФРОВУЮ ТЕХНИКУ

Цифровые способы обработки сигнала завоевывают все более прочные позиции в автоматике, связи, измерительной технике, научных исследованиях, в самых различных отраслях производства. Изучение основ цифровой техники входит в программы многих учебных заведений. В значительной мере облегчают процесс освоения этой техники наглядные пособия и лабораторные макеты.

Радиолюбители Л. Бехтерева, Е. Маров, Н. Пырьева, Б. Клюев, Ю. Жедуков и В. Гаврилов из г. Горького показали на 31-й радиовыставке разработанные ими лабораторные макеты для исследования работы сдвигающего регистра, дешифратора, триггера и реверсивного счетчика.

Все макеты собраны на интегральных схемах, питаются от сети и обеспечивают возможность группового обучения учащихся при проведении лабораторных работ по цифровой технике.





15 августа 1924 года вышел первый номер популярного журнала «Радиолюбитель» — предшественника нашего журнала. В 1930 году он стал называться «Радиофронт», а с 1946 года — «Радио». В течение вот уже почти 60 лет журнал стремится идти в ногу с развитием радиоэлектроники, своими публикациями помогать радиолюбителям осваивать достижения радиотехники и электроники, активно содействовать развитию радиолюбительского конструирования и радиоспорта в нашей стране. Публикации журнала стали своеобразной летописью радиоэлектроники и радиолюбительства. С этого номера, за год до 60-летия, в журнале открывается рубрика «Перелистывая страницы журнала», под которой будут помещаться выдержки из статей прошлых лет, краткие рефераты публикаций. Они напомнят читателям об отдельных этапах в становлении и развитии радиоэлектроники, воскресят любопытные факты ее истории, расскажут о вкладе советских энтузиастов радиотехники в прогресс отечественного радио. Итак, о чем писалось в № 1 (август 1924 г.) журнала «Радиолюбитель».

● «Наше любительство — не только приятное времяпрепровождение. Нет, оно должно стать у нас могучим культурным и политико-просветительным орудием, средством к созданию той газеты — «газеты без бумаги и «без расстояний», о которой давно уже писал Владимир Ильич; радиолюбительство — путь к нашей радиофикации...

На мировую арену радиолюбительства выступает новый, молодой отряд, его облик, цели и задачи несколько необычные для современного любительства.

Его орган — наш журнал.., задачи нашего журнала: обслуживать радиолюбительство с двух его сторон: общественной и технической».

● «Учитывая громадную роль радиолюбительства в союзной культработе, культотдел МГСПС с 1-го января приступил к организации радиокружков. С 15/V создана консультация, имеющая целью пропаганду радиолюбительства и содействие кружкам посылкой инструкторов и снабжением материалами.

Число кружков непрерывно растет. На 1-е мая их было 5, на 1-е июня 12, на 1-е июля 26 и на 1-е августа 60».

● «7 августа состоялось первое организационное собрание Общества радиолюбителей РСФСР. Общество объединяет все местные губернские и областные организации».

● «В конце апреля текущего года при НКПиТ образовалась инициативная группа, получившая наименование «Радиомузыка». Группа «Радиомузыка» имеет своей целью поставить дело радиопередачи концертов в СССР так, чтобы слушатель получал определенное эстетическое удовлетворение.

...Группа, при исключительно активном участии зав. радиостанцией имени Коминтерна И. С. Хомича, производит на станции лабораторно-музыкальные работы по определению микрофонов, наиболее отвечающих предъявляемым к ним требованиям, по определению условий расположения солистов и аккомпанимента перед микрофоном, оборудованию микрофонной комнаты и проч..., изучение условий передачи звуков от микрофона, вынесенного из стен радиостанции, что позволит воспринимать и передавать концерты непосредственно из концертного зала или речи общественных работников, произносимые ими на съездах или совещаниях».

● «У нас первый опыт применения радио [в медицине] был сделан в санатории им. Семашко в 35 вер. от Москвы. Т. к. в санатории находятся и тяжелые больные, то для их удобства слуховые трубки помещаются непосредственно у кроватей. Кроме того, устанавливается громкоговоритель в большом зале».

● В журнале была опубликована статья «Как самому сделать усилитель для радиоприема», подписанная А. Модулятором — псевдонимом А. Л. Минца, видного радиоспециалиста, впоследствии академика, Героя Социалистического Труда. В ней, в частности, писалось: «радиолюбителю, имеющему некоторый опыт в токарной и слесарной работе, нетрудно самому сделать усилитель, который дает несомненное повышение слышимости по сравнению с обычным детекторным приемником».

В статье «Первый радиоприемник радиолюбителя» говорилось: «начинающий любитель может при самых пустячных затратах «труда и капитала» на деле убедиться в том, что радиоконцерты и пр. являются фактом, а не рекламой. Для изготовления приемника достаточно наличие таких простых инструментов, как перочинный нож, отвертка и молоток да, пожалуй, нелишними будут пила и буравчик». Этот приемник был сконструирован специально для журнала «Радиолюбитель» сотрудником научно-испытательного института ВТУ Огановым.

● «2-го июля Маркони [видный итальянский радиотехник и предприниматель; своими работами способствовал развитию радиосвязи. — Ред.] сообщил о результатах своих плаваний на яхте «Электра» для опытов с направленной радиопередачей на коротких волнах.

После предварительных приготовлений яхта «Электра», дойдя до Африки, приступила к приему сигналов от опытной радиостанции в Польдю (Англия)... Результаты дальнейших опытов убедили, что с передатчиком мощностью всего в 1 клв надежная коммерческая радиосвязь возможна на расстоянии по меньшей мере 2300 морск. миль».

● «В последнее время за границей поднят чрезвычайно большой шум около нового изобретения английского исследователя Гринделя Матьюза. По словам самого изобретателя, его «лучи смерти», как он их сам назвал, дают возможность убивать на расстоянии живые организмы, производить взрывы пороха, останавливать на ходу автомобили, аэропланы и пр...

Что представляют собой эти «лучи смерти»? Сам изобретатель отказался дать хотя бы малейшие сведения по этому вопросу, кроме того, что лучи невидимы.

Отметим еще для курьеза, что в Англии объявилось за последнее время более полдюжины изобретателей подобных лучей».

● В письме в редакцию радиоспециалист Г. Гинкин предложил вместо слова ш и р о к о в е щ а н и е, которым начали пользоваться, термин р а д и о в е щ а н и е «для обозначения радиотелефонных передач музыки, лекций и пр. для всех желающих слушать и имеющих радиоприемники». Редакция «Радиолюбителя» присоединилась к предложению Г. Гинкина, отметив, что в свое время редакция журнала «Техника связи» получила предложения заменить слово широковещание одним из следующих терминов: звукомет, искромет, радиомет.

Публикацию подготовил А. КИЯШКО



ИНФОРМАЦИЯ ЦПКП ДОСААФ

Один день в неделю (среда) выделен для экспериментальной работы через радиолюбительские спутники серии «Радио».

Центральный приемно-командный пункт ДОСААФ просит всех радиолюбителей не проводить по средам связи через космические ретрансляторы «Радио». Работа через них в этот день разрешена только корреспондентам, которых вызывает радиостанция RS3A.

Если на частоте 29331,2 кГц (частота робота спутника «Радио-5») работает радиостанция RS3A, то это означает, что идет запись информации на «доску объявлений». К сожалению, из-за помех от станций, пытающихся в это время провести QSO с роботом, записать нужный текст подчас не удается. Частоту 29331,2 кГц нужно «освобождать» по первому требованию радиостанции RS3A.

ДИПЛОМЫ

Ректорат Омского государственного ордена «Знак Почета» педагогического института им. А. М. Горького и совет спортивно-технического радиоклуба «Пульсар» первичной организации ДОСААФ института в ознаменование 50-летия института учредили диплом «50 лет ОГПИ им. А. М. Горького». Его присуждают за установление двусторонних связей с коллективными радиостанциями UK9MAR, UK9MIZ, UK9MYL (QSO с ними обязательны), членами СТРК «Пульсар» и выпускниками института. Соискатель должен набрать 50 очков.

Связи с UK9MAR, UK9MIZ, UK9MYL оцениваются в 5 очков. Повторные связи с этими станциями (в том числе и на одном и том же диапазоне) засчитываются, если на них работали разные операторы. QSO с выпускниками института и членами СТРК (UA9NC, UA9ND, UA9NN, UA9MAB, UA9MAR, UA9MBM, UA9MDH, UA9MDP, UA9MEG, UA9MEM, UA9MID, UA9MIL, UA9MJJ, UA9MRA — UA9MRZ, UK9MBR, RA9MCZ) дают по 3 очка.

Повторные связи засчитываются, если они проведены на разных диапазонах. QSO с UA9MTT — участником Сталинградской битвы, почетным членом СТРК «Пульсар» дает 5 очков. В зачет входят и повторные связи с UA9MTT, если они установлены на разных диапазонах. Каждая карточка от наблюдателей — членов СТРК оценивается в одно очко. Принадлежность к клубу SWL указывают на QSL.

В зачет входят QSO, проведенные любым видом излучения с 30 октября 1982 г. по 31 декабря 1984 г.

Заявку на получение диплома с приложением QSL от членов СТРК (от коллективных станций UK9MAR, UK9MIZ и UK9MYL QSL не нужны, а в заявке обязательно указывают имя оператора) и от наблюдателей вместе с почтовыми марками на сумму 75 коп. высылают по адресу: 644099, г. Омск-99, наб. имени Тухачевского, 14, СТРК «Пульсар». Последний срок представления заявки 30 июня 1985 г.

Наблюдатели могут получить диплом на аналогичных условиях.

ФРС Ставропольского края совместно с ФРС Грузинской ССР в честь 200-летия со дня подписания Георгиевского трактата — первого манифеста дружбы и братства русского и грузинского народов — учредили диплом «200 лет Георгиевскому трактату».

При работе на КВ диапазонах (1,8—28 МГц) соискатель должен набрать 200 очков за связи с радиостанциями Грузинской ССР и Ставропольского края. Обязательными являются QSO, по крайней мере, с десятью радиостанциями Грузинской ССР и пятью г. Георгиевска Ставропольского края. QSO с радиостанциями Грузинской ССР и г. Георгиевска оцениваются в 5 очков, с остальными станциями края — в 2 очка.

При работе только на диапазонах 1,8 и 28 МГц за любую QSO начисляется 10 очков, на УКВ диапазонах (144 МГц и выше) — 25 очков. При этом каких-либо обязательных QSO проводить не требуется.

За QSL от наблюдателей (число их неограничено) очки начисляются аналогично.

В зачет входят QSO, проведенные начиная с 1 января 1983 г. любым видом излучения. Повторные QSO разрешены только на разных диапазонах.

Заявку в виде заверенной выписки из аппаратного журнала вместе с квитанцией об оплате диплома и его пересылки (70 коп. почтовым переводом на расчетный счет 700411 в Георгиевском отделении Госбанка г. Георгиевска Ставропольского края) высылают по адресу: 357800, Ставропольский край, г. Георгиевск, ул. Гагарина, 83, СТК ДОСААФ, дипломной комиссии.

СООБЩАЕТ ЦРК СССР

● С 1 января 1982 г. изменились положения некоторых дипломов, выдаваемых Союзом радиолюбителей Франции.

● **Диплом DDFM** присуждается за проведение двусторонних радиосвязей с любительскими радиостанциями разных департаментов Франции. Теперь соискателю, работающему на КВ диапазонах, нужно провести QSO с 40 разными департаментами Франции, работающему на УКВ диапазонах — с 20 департаментами.

За радиосвязи с каждыми последующими 10 департаментами Франции выдают специальные наклейки. Последняя наклейка «DDFM EXCELLENCE» присуждается за радиосвязи со всеми 96 департаментами.

Засчитываются радиосвязи, проведенные только телеграфом или только телефоном на любых любительских диапазонах. Диплом выдается только один раз.

Список департаментов Франции приведен в «Справочнике по радиолюбительским дипломам мира» (М.: ДОСААФ, 1979). Следует учесть, что департамент Корсика разделен на два: Южная Корсика (2А) и Верхняя Корсика (2В).

● **Диплом DPF** присуждается за проведение двусторонних радиосвязей с любительскими радиостанциями Франции, расположенными в разных провинциях. Чтобы его получить, соискатель, работающий на КВ диапазонах, должен установить QSO со станциями из 22 разных провинций Франции, работающий на УКВ диапазонах — из 16 провинций.

Засчитываются радиосвязи, проведенные только телеграфом или только телефоном на любых любительских диапазонах. Диплом выдается только один раз.

Приводим список провинций Франции для диплома DPF:

ПРОГНОЗ ПРОХОЖДЕНИЯ РАДИОВОЛН НА ОКТЯБРЬ

Г. ЛЯПИН (UA3AOW)

Прогнозируемое число Вольфа — 63.

Расшифровка таблиц приведена в «Радио» № 10 за 1979 г. на с. 18.

	Азимут, град	Трасса	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
UA3 (с центром в Москве)	15П	KH6				14									
	93	VK			14	21	21	21	14	14					
	195	ZS1			14	21	21	21	28	28	21	14			
	253	LU					14	21	28	28	21	14			
	298	HP							14	21	14	14			
	311Я	W2							14	21	14	14			
	344П	W6													
UA0 (с центром в Иркутске)	36Я	W6	14	14											
	143	VK	21	21	21	21	21	21	14						
	245	ZS1			14	21	21	21	21	14					
	307	PY1					21	28	21	14					
	359П	W2													

	Азимут, град	Трасса	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
UA1 (с центром в Ленинграде)	8	KH6													
	83	VK				28	28	21	14						
	245	PY1					14	28	21	21	21	14	14		
	304Я	W2							14	21	14	14			
	338П	W6													
UA0 (с центром в Хабаровске)	23П	W2	14												
	56	W6	21	21	14								14	21	21
	167	VK	21	21	21	21	21	14						21	21
	333Я	G					14	14							
	357П	PY1													

	Азимут, град	Трасса	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
UA9 (с центром в Новосибирске)	20П	W6		14	14										
	127	VK	14	28	28	28	28	21	14						
	287	PY1				14	21	21	21	21	14				
	302	G					14	21	14	14					
	343П	W2								14					
UA6 (с центром в Ставрополе)	20П	KH6			14	14									
	104	VK		14	21	21	21	21	14	14					
	250	PY1				14	21	28	28	28	28	14	14		
	299	HP						14	21	28	21	14			
	316	W2							14	21	14	14			
	348П	W6									14				

1. Alsace. 2. Aquitaine. 3. Auvergne. 4. Basse-Normandie. 5. Bourgogne. 6. Bretagne. 7. Centre. 8. Champagne. 9. Corse. 10. Franche-Comte. 11. Haute-Normandie. 12. Languedoc-Roussillon. 13. Limousin. 14. Lorraine. 15. Midi-Pyrenees. 16. Nord. 17. Pays-de-Loire. 18. Picardie. 19. Poitou-Charentes. 20. Provence-Cote D'Azur. 21. Ile de France. 22. Rhone-Alpes.

● **Диплом DTC** присуждается за проведение телеграфом двусторонних радиосвязей с любительскими радиостанциями разных стран мира.

В зависимости от числа установленных QSO выдают следующие виды диплома:
«DTC-1000» — за QSO с 1000 разными радиостанциями,
«DTC-2000» — с 2000 радиостанциями,
«DTC-3000» — с 3000 радиостанциями,
«DTC-5000» — с 5000 радиостанциями,
«DTC-10 000» — с 10 000 радиостанциями,
«DTC-15 000» — с 15 000 радиостанциями.

Засчитываются радиосвязи, проведенные на любых любительских диапазонах начиная с 1920 г.

Заявку на диплом DTC составляют на основании полученных от корреспондентов QSL. Позывные в заявке располагают в алфавитном порядке префиксов и суффиксов стран и территорий, а также по порядку радиолюбительских районов каждой страны без указания данных о радиосвязи. В примечании заявки указывают общее число QSO. В заявки на дипломы «DTC-2000», «DTC-3000», «DTC-5000», «DTC-10 000» и «DTC-15 000» следует включать все радиосвязи полностью, как предусмотрено положением о дипломе, указывают номер и дату получения основного диплома («DTC-1000»). При составлении заявок на эти дипломы соблюдаются правила составления заявок для основного диплома.

● **Диплом DUF** присуждается за проведение двусторонних радиосвязей с любительскими радиостанциями разных франкоговорящих стран мира. Он имеет четыре степени. Диплом I степени выдают за QSO, установленные со станциями 5 разных стран с 3 континентов, II степени — с 8 разных стран с 4 континентов; III степени — с 10 разных стран с 5 континентов; IV степени — с 20 разных стран с 6 континентов.

Дипломы первых трех степеней выдаются одновременно с получением диплома четвертой степени и только один раз независимо от вида работы.

Засчитываются радиосвязи, проведенные любым видом излучения на любых любительских диапазонах.

В список стран для получения диплома DUF дополнительно включены Вьетнам — XV (Азия), остров Сен-Бартельми — FG/FS (Северная Америка); острова Честерфилд — FK (Океания), острова Луайоте — FK (Океания), Наветренные острова (остров Таити) — FO (Океания), Подветренные острова (острова Общества) — FO (Океания), острова Футуна — FW (Океания), острова Уоллис — FW (Океания).

● Диплом **«FCW-500»** присуждается за проведение телеграфом двусторонних радиосвязей с 500 разными любительскими радиостанциями Франции. Засчитываются радиосвязи, проведенные на любых любительских диапазонах.

Заявки на получение диплома «FCW-500» составляют на основании полученных QSL. Позывные располагают в алфавитном порядке префиксов и суффиксов с указанием всех основных данных о радиосвязи. В примечании заявки указывают общее число радиосвязей.

● Заявки на дипломы DDFM, DPF и DUF составляют по правилам, указанным в «Справочнике по радиолюбительским дипломам мира».

● Все дипломы, учрежденные Союзом радиолюбителей Франции, выдаются наблюдателям на аналогичных условиях.

Материал подготовила
В. СВИРИДОВА

ХРОНИКА

Новая серия префиксов, начинающаяся с T7, выделена Республике Сан-Марино. Позывные с префиксом T77 и T71 будут выдаваться коротковолновикам (T71 будут использоваться, как специальные — в соревнованиях и т. п.), а T72 — ультракоротковолновикам.

Станции Сан-Марино в апреле 1983 года сменили позывные, сохранив при этом суффиксы старых позывных. Так M1B стал T77B, M1C — T77C и т. д. Единственное исключение из этого правила: M1BS сменил позывной на T77S. Позывной T70A использует единственная в Сан-Марино коллективная радиостанция.

Раздел ведет А. ГУСЕВ
(UA3-170-461)

SWL · SWL · SWL

ДИПЛОМЫ ПОЛУЧИЛИ...

UM8-036-87: «Львов», P-100-OK.

UA0-103-25: AJD, JCC, CDM-SWL, HAJA, HAIP-B, WAE-H I ст., «Олимпиада-80», «Вольск-200», «Красный Север», «Н. А. и М. Е. Черепановы», «Калмыкия», наклейка «125» к DXLCA, «Господин Великий Новгород», «Таллин», «Памяти Героя Советского Союза Х. Андрухаева».

UB5-064-1464: «Урал», «Карелия», «Вольск-200», «Нева», «Ставрополь», «Сибирь», «Беларусь» II ст., «60 лет Коми АССР», «Смоленск — ключ город», «Белгород», «Подмосковье», «Крым», «Памяти защитников перевалов Кавказа», «Одесса», «Красный галстук», «Татарстан», «Кубань».

UA9-154-101: P-10-P, P-150-C.

ДОСТИЖЕНИЯ SWL

VPX

Позывной	CFM	HRD
UK5-065-1	379	647
UK2-037-4	328	610
UK2-038-5	326	915
UK1-169-1	225	550
UK1-143-1	218	567
UK6-108-1105	214	658
UK0-103-10	204	314
UK2-125-3	150	350
UK5-077-4	110	375
UK5-073-31	90	540
***		
UB5-068-3	1280	1560
UA1-169-185	1126	1654
UB5-059-105	1001	1521
UA6-108-702	934	1284
UA3-142-928	887	1439
UA0-103-25	845	1350
UQ2-037-83	831	1583
UA1-113-191	796	1294
UA4-148-227	765	1216
UA9-165-55	764	1323
***		
UR2-083-200	732	1540
UC2-010-1	678	800
UA2-125-57	665	750
UD6-001-220	631	1223
UP2-038-198	572	848
UG6-004-1	564	886
UF6-012-74	520	751
UM8-036-87	478	835
UO5-039-173	366	668
UH8-180-49	235	372

Раздел ведет А. ВИЛКС

VHF · UHF · SHF

ХРОНИКА

● UL7GBD сообщает, что удались первые тропосферные DX-связи в северном направлении. Его корреспондентами были UL7RAV и RL7RAN из Балхаша, QRB 420 км. Их сигналы в Алма-Ате теперь слышны практически постоянно с RST не менее 529. А UL7RAV имеет даже связи с UM8MBJ.

● UO5OGX, получив QSL карточку от EA8AK с Канарских островов за E_S QSO 12 августа 1982 года на 144 МГц, вначале немало удивился. Затем, просматривая записи в аппаратном журнале, выяснил следующее: в тот день он слышал слабый сигнал оператора, работающего на испанском языке. На его вызовы он ответил по-английски и дал оценку слышимости. Позывной же испанца он принял как 18AK. Окончить связь не удалось, так как сигналы затухли.

Жаль, что QSO по всем правилам так и не состоялось. А то был бы новый европейский рекорд по дальности связи — 4500 км!

Таблица достижений ультракоротковолновиков V зоны активности (UB5B—D, F, G, K, N, P, R—Z, UO5)

Позывной	Страны	Квадраты QTH-локатора	Области P-100-O	Очки
UT5DL	45	195	30	
	7	17	4	
	3	3	1	1045
UB5WN	36	181	45	
	7	11	9	998
UO5OGX	37	173	52	
	4	9	9	997
UB5GBY	30	128	37	
	3	26	9	802
UB5PAZ	26	126	26	
	3	3	2	630
UB5GES	22	111	40	
	1	2	2	620
UO5OGF	27	97	34	580
UB5BAU	23	109	27	
	1	1	1	552
UB5DAA	30	102	13	
	4	4	0	549
UB5WAL	28	103	13	
	1	3	3	532
RO5OAA	21	86	27	
	3	4	2	517
UY5HF	17	84	22	
	3	7	4	
	1	1	1	487
UB5DYL	28	81	11	
	4	4	0	481
UB5WBJ	23	93	17	455
UB5YCM	13	55	26	
	1	4	2	370

EME-QSO

Новый толчок в повышении активности работы через Луну дало проведение в два тура (в октябре и ноябре) EME-контеста, который, как обычно, собирает почти всех любителей этого вида связи. UA1ZCL провел 48 QSO с представителями 23 стран Европы, Северной Америки и Африки. Больше всего его обрадовала связь с новой для него страной — EA3LL. UA3TCF установил 17 QSO с представителями трех континентов, слышал 54 различные станции. А UB5JIN только в первом туре кроме станций США и Европы связался с ZS6ALE и YV5ZZ. С учетом ранее проведенной связи с JA6DR, для выполнения условий диплома P-6-K ему не хватает QSO с Австралией или Новой Зеландией. В контесте дебютировали его соседи UB5JMR и UB5JFR. Первый работал с F6CJG, OH7PI и WA1JXN/7, а второй — с K1WHS, F6BSJ и OH7PI. Все

связи были проведены без предварительной договоренности!

3 ноября провел свое первое QSO с K1WHS представитель уже седьмой республики RQ2GAG из Риги. «Удивительно,— пишет он,— что после проведения QSO Луна скрылась за горизонт, но сигналы K1WHS продолжали прослушиваться еще в течение нескольких минут!»

26 ноября операторы UK3AAC впервые на заходе Луны слышали EME-сигналы K1WHS, а позднее еще W5UN и VE7BQH, но QSO пока не получилось...

Во втором туре UA3RFS имел уже ряд скедов с KB8RQ, WA4NJP, K1WHS, WB5LBT. Всех их он слышал, но ни одного QSO все же не получилось. Но в следующее «окно» дебют, наконец, состоялся — проведена незавершенная связь с K1WHS и полная с VE7BQH!

UA6LJV первые EME-сигналы K1WHS, I2ODI, Y22ME, SM7BAE, WA1JXN услышал еще в ноябре. Связь же с YU3USB состоялась 23 января.

Применяя лишь 16-элементную антенну без предусилителя, UA3TBM слышал K1WHS, WA1JXN, YU1AW...

Продолжал активно работать UA3MBJ. Только в декабре-январе он провел почти 20 QSO с W, G, SM, YU, VE, Y2...

В январе UD6DFD уже во второй раз связался с K1WHS, а также слышал ряд других станций.

Открыл счет наблюдениям лунных сигналов и UA3OG. В конце января он зафиксировал сигналы K1WHS, VE7BQH, SM2GGF.

Пытается работать через Луну и UA4SF. 29 января его слышал SM4IVE.

Но наиболее интересная информация поступила от UA3LBO. Он пока единственный в СССР работает через Луну в диапазоне 430 МГц. 3 декабря он провел очередные QSO с DJ6MB, DK5AI, DK1PZ, YU2RGC, YU1AW (на SSB RS 55!), WB5LUA и, наконец, с ZL3AAD из Новой Зеландии! ПОСЛЕДНЯЯ СВЯЗЬ САМАЯ ДАЛЬНЯЯ В СТРАНЕ — 16900 КМ! Порывы ветра раскачивали антенну, и Луна постоянно «ускользала» из диаграммы направленности. Это помешало UA3LBO провести еще связи с VK5MC, OH6NM, SM3AKW, OK1KIR, YV5ZZ, G4DGU. Тремя неделями позже у него состоялись еще QSO с DL9KR, G4EZN, G3LTF.

В последнее время через Луну наиболее активно работал UA3MBJ, который довел число EME связей до 58. В феврале—марте он многократно связывался с K1WHS, W5UN, а также с рядом других корреспондентов из OH, LA, SM, VE, OK, OZ, DJ. Но самая интересная связь состоялась 29 марта, когда без предварительной договоренности ему удалась QSO с VK5MC из Австралии.

И еще интересная информация. 27 февраля UA3MBJ слышал, как завершили QSO UA4SF и SM7BAE. Таким образом, появился первый EME энтузиаст в четвертом районе.

После некоторого перерыва возобновил работу UD6DFD. В феврале он связался с W5UN, VE7BQH, WA4NJP, KR5F, WA1JXN и слышал K1WHS с уровнем +18 дБ! А в марте он записал в аппаратный журнал свою девятую связь с K1MNS. Успеху в значительной мере способствовала новая антенна с усилением 18,2 дБ, пока редко применяемая ультракоротковолновиками. Это — 24 элемента на траверсе длиной 16 м с возможностью подъема в вертикальной плоскости на угол до 45°. UD6DFD считает, что такая антенна в местных климатических условиях работает лучше, чем широко распространенная типа F9FT.

UA6LJV после успешного дебюта в январе записал в свой актив очередные связи с K1WHS, W5UN и VE7BQH.

UB5JIN готовит новую антенну 8×14 элементов, а пока экспериментирует с простой 16-элементной. Ему удалось не только слышать многих корреспондентов из SM, YU, DK, W, G, LA, OZ, но и установить четыре QSO.

UA6LGH, применяя также 16-элементную антенну, дебютировал в лунной связи. 27 февраля он работал с W5UN, а 26 марта — с K1WHS.

Таким образом, лунная связь в СССР стала доступной уже 16 ультракоротковолновикам. Еще, по крайней мере, столько же принимали EME сигналы, RO5OAA, например, слышал W5UN и других.

UA3LBO пока единственный, кто сейчас работает через Луну на 430 МГц. В феврале—апреле он записал в свой аппаратный журнал еще ряд очередных QSO, доведя их число до 47 (16 стран на пяти континентах). Наиболее интересные связи с LX1DB, JA6BLC, GW3XYW, HB9SV. А во время QSO с K3NSS сигнал американского радиолюбителя достигал уровня 18 дБ над шумом в полосе 3 кГц!

Раздел ведет С. БУБЕННИКОВ

73! 73! 73!



ПРОГНОЗИРОВАНИЕ DX QSO НА ДИАПАЗОНАХ 160 И 80 М

В последнее время коротковолновики проявляют интерес к проведению дальних и сверхдальних связей на диапазонах 160 и 80 м. Однако незнание механизма распространения радиоволн этих диапазонов нередко приводит к пустой трате времени.

С одной стороны, интенсивность сигналов дальних корреспондентов на диапазонах 80 и 160 м, как и на высокочастотных, определяется степенью ионизации слоя F. Замечено, что с понижением частоты для установления связи требуется меньшая его ионизация. Именно этим можно объяснить проведение QSO на диапазонах 40, 80, 160 м, когда диапазоны 10, 15, 20 м «закрыты». С другой стороны, сигналы низкочастотных диапазонов сильно поглощаются в дневное время слоем D, который в темное время суток практически отсутствует.

Исходя из сказанного, становится очевидным, что дальние связи на НЧ диапазонах возможны в тех случаях, когда трасса проходит по неосвещенной стороне Земли.

Но условия связи между двумя дальними корреспондентами на протяжении периода их одновременного нахождения в темной зоне, который может длиться несколько часов, неодинаковы. В этот промежуток времени могут наблюдаться два пика резкого усиления сигналов: первый — в период захода Солнца на западной стороне трассы; второй — в период восхода на восточной стороне. Пики длятся недолго — не больше нескольких минут, но часто именно в это время можно провести уникальную DX QSO. Так, например, 28 июня 1981 г. сигналы радиостанции ZD8TC начали прослушиваться в г. Киеве на частоте 1851 кГц с 01.14 UT (RST339). В момент установления связи, в 01.18 UT, оба корреспондента оценивали сигналы на 589, в 01.19 UT — на 599. Затем последовал резкий спад, и к 01.21 UT связь стала невозможной, хотя сигналы станции проходили на уровне одного балла до 01.52 UT (восход в Киеве в этот день был в 01.49 UT). Интересно, что английские и датские станции

совершенно не прослушивали ZD8TC, хотя находились ближе к нему.

Следует отметить, что эффект «сумеречной линии» проявляется только на длинных и сверхдлинных трассах (Киев—Токио, Москва—Буэнос-Айрес и т. п.), особенно когда оба корреспондента находятся на линии терминатора (границе между дневной и ночной половинами земного шара). На коротких трассах (Волгоград—Лондон, Москва—Цюрих) этот эффект не наблюдается. Так, работая из Душанбе на 160 м, автор обнаружил, что в период восхода в Японии станций из этой страны слышно не было, в то время как многие коротковолновики из европейской части СССР уверенно проводили с ними связи. Интересно, что за 3...5 ч до этого японские станции принимались в Душанбе на 7—9 баллов.

Как показывает практика, оптимальным временем проведения QSO с неслишком удаленным корреспондентом является полночь — плюс-минус один час.

При определении оптимального времени связи между двумя далеко расположенными точками необходимо выбрать такое время суток, когда обе они находятся на неосвещенной стороне Земли. Желательно, чтобы, по крайней мере, одна из них находилась в сумеречной зоне, ширина которой может достигать ±30 мин по отношению к времени восхода (захода). Замечено, что с повышением частоты, на которой проводится QSO, границы этой зоны раздвигаются. Например, после окончания прохождения на диапазоне 160 м (как правило, оно заканчивается через 5...10 мин после восхода) можно успешно проводить дальние связи в течение примерно получаса на диапазоне 80, затем на 40 м.

Практически же вопрос сводится к решению задачи о нахождении положения терминатора на поверхности земного шара в конкретное время года и суток. Из-за наклона оси вращения Земли к плоскости эклиптики угол пересечения терминатора с экватором в течение года меняется; сам терминатор перемещается с востока на запад со скоростью 15° в час.

Пользуясь астрономическими таблицами или формулами, можно рассчитать положение терминатора на каждый день для различных широт. Вполне приемлемая точность достигается и при использовании данных таблицы, приведенной в статье. В ней указано местное время восхода и захода на середину каждого месяца. Эти данные являются местным солнечным временем (не путать с поясным и декретным!), поэтому для практического использования их необходимо привести к общепринятой системе всемирного времени (UT).

Для примера рассмотрим, как определить оптимальное время связи в декабре между Москвой и Пертом (Австралия — VK6), Москвой и Гонолулу (Гавайские острова — KH6).

ПЕРИОДЫ ТЕМНОГО ВРЕМЕНИ СУТОК В ТЕЧЕНИЕ ГОДА НА РАЗНЫХ ШИРОТАХ

Широта	Январь	Февраль	Март	Апрель
60°с. ш.	15.15-09.00	16.40—08.00	17.50—06.30	19.15—05.00
50°с. ш.	16.15—08.00	17.10—07.20	18.00—06.25	18.45—05.20
40°с. ш.	16.40—07.30	17.30—07.00	18.00—06.20	18.30—05.30
30°с. ш.	17.10—07.00	17.45—06.45	18.05—06.15	18.20—05.40
20°с. ш.	17.30—06.40	18.00—06.40	18.10—06.15	18.15—05.50
10°с. ш.	17.40—06.30	18.10—06.30	18.10—06.15	18.10—06.00
0°	18.10—06.20	18.15—06.20	18.10—06.10	18.05—06.00
10°ю. ш.	18.20—06.00	18.20—06.15	18.10—06.10	18.00—06.10
20°ю. ш.	18.30—05.45	18.30—06.00	18.15—06.10	17.50—06.15
30°ю. ш.	19.00—05.20	18.45—05.45	18.15—06.10	17.40—06.30
40°ю. ш.	19.30—05.00	19.00—05.30	18.20—06.05	17.30—06.40
50°ю. ш.	20.00—04.30	19.20—05.15	18.20—06.00	17.20—07.00
60°ю. ш.	21.00—03.30	19.50—04.40	18.30—05.50	17.00—07.15
Широта	**Май**	**Июнь**	**Июль**	**Август**
60°с. ш.	20.30—03.30	21.00—03.00	21.00—03.10	19.50—04.15
50°с. ш.	19.40—04.30	20.00—04.00	20.00—04.10	19.15—04.50
40°с. ш.	19.10—05.00	19.30—04.30	19.20—04.45	18.50—05.15
30°с. ш.	18.45—05.20	19.00—05.05	19.00—05.15	18.40—05.30
20°с. ш.	18.30—05.40	18.40—05.20	18.40—05.30	18.20—05.45
10°с. ш.	18.15—05.50	18.20—05.40	18.20—05.45	18.15—06.00
0°	18.00—06.00	18.00—06.00	18.10—06.00	18.00—06.00
10°ю. ш.	17.50—06.15	17.50—06.15	17.50—06.15	17.50—06.15
20°ю. ш.	17.30—06.30	17.30—06.30	17.30—06.30	17.45—06.20
30°ю. ш.	17.20—06.45	16.45—06.55	17.15—07.00	17.30—06.40
40°ю. ш.	17.00—07.10	16.40—07.20	16.50—07.20	17.15—07.00
50°ю. ш.	16.30—07.40	16.00—08.00	16.15—08.00	16.50—07.10
60°ю. ш.	15.45—08.30	15.00—09.15	15.20—09.00	16.20—07.50
Широта	**Сентябрь**	**Октябрь**	**Ноябрь**	**Декабрь**
60°с. ш.	18.15—05.30	16.45—06.40	15.10—08.10	15.00—09.00
50°с. ш.	18.10—05.40	17.10—06.20	16.00—07.15	16.00—07.45
40°с. ш.	18.05—05.45	17.15—06.10	16.30—06.45	16.30—07.15
30°с. ш.	18.00—05.50	17.20—06.00	17.00—06.30	17.00—06.50
20°с. ш.	18.00—05.50	17.30—05.55	17.10—06.15	17.15—06.30
10°с. ш.	18.00—05.50	17.40—05.50	17.20—06.00	17.40—06.10
0°	18.00—05.50	17.45—05.45	17.40—05.45	18.00—05.50
10°ю. ш.	18.00—05.55	17.50—05.40	17.50—05.30	18.10—05.30
20°ю. ш.	18.00—05.55	17.55—05.30	18.05—05.20	18.30—05.15
30°ю. ш.	17.50—06.00	18.00—05.25	18.15—05.00	18.50—04.50
40°ю. ш.	17.45—06.00	18.10—05.20	18.45—04.40	19.15—04.20
50°ю. ш.	17.40—06.10	18.20—05.10	19.10—04.10	20.00—03.45
60°ю. ш.	17.30—06.15	18.40—04.50	20.00—03.50	21.00—02.50

1. По географической карте определяем с точностью до градуса координаты Москвы — 56° с. ш., 37.5° в. д., Перта — 32° ю. ш., 116° в. д. и Гонолулу — 22° с. ш., 157° з. д.

2. Поскольку в таблице значения широты даны через 10°, методом интерполирования по двум ближайшим значениям определяем местное время захода и восхода: в Москве — 15.24 и 08.30; в Перте — 18.55 и 04.45; в Гонолулу — 17.22 и 06.34.

3. Переводим местное время во всемирное — UT. Исходя из значения долготы, определяем поправку, которую для восточного полушария отнимают от полученных интерполяцией значений, для западного — прибавляют. Поправку определяют с точностью до минуты (каждые 15° соответствуют 1 ч, каждый градус — 4 мин).

Для долготы Москвы поправка составляет минус 2 ч 30 мин (30:15 = 2; 37.5—30 = 7,5; 7,5 × 4 = 30); Перта — минус 7 ч 44 мин, Гонолулу — плюс 10 ч 28 мин.

4. С учетом поправок определяем периоды темного времени в указанных трех пунктах: в Москве — с 12.54 до 06.00 UT (15.24—2.30 = 12.54; 08.30—2.30 = 06.00); в Перте — с 11.10 до 21.01 UT, в Гонолулу — с 03.50 до 17.02 UT.

5. Полученные данные для каждой трассы откладывают на оси времени (рис. 1 на 1-й с. вкладки). Как видно из рисунка, связь между Москвой и Пертом возможна с 13.00 до 21.00 UT (пик в 21.00 UT — восход в Перте); между Москвой и Гонолулу — с 03.50 до 06.00 UT (пик в 06.00 UT восход в Москве) и с 13.00 до 17.00 UT (пик в 17.00 UT восход в Гонолулу; другие, хотя и менее интенсивные пики можно ожидать в 13.00 UT — заход в Москве и в 03.50 UT — заход в Гонолулу).

Главный недостаток изложенной методики (ее широко используют как у нас в стране, так и за рубежом) — невозможность ее оперативного применения. Затраты времени на интерполирование, расчеты, вычерчивание графиков и их анализ могут оказаться неприемлемыми, особенно в соревнованиях.

Все это и заставило разработать более оперативную методику. Ее предложил Л. Яйленко (UT5AA). Она опробована и успешно используется автором. Идея заключается в графическом совмещении на планшете линии терминатора с географической картой Земли, выполненной в любой прямоугольной проекции (см. вкладку). Терминатор для каждого месяца вычерчивают на отдельных листах кальки в масштабе карты.

Для удобства разметки на карту (рис. 2) наносят вспомогательную шкалу времени: Гринвичский меридиан соответствует «0 ч», к востоку от него на кратных 15° меридианах — «1 ч», «2 ч», «3 ч» и т. д., к западу — «23 ч», «22 ч»,

«21 ч» и т. д. На кальке (рис. 3) чертят линию экватора и перпендикулярную ей линию А местной полночи. Затем кальку накладывают на карту. При этом должны быть совмещены между собой линии экваторов, а линия А совпасть с нулевым меридианом карты. На кальку для каждой параллели, для которой в таблице приведены данные, используя вспомогательную шкалу времени, наносят точки захода (слева от линии А) и восхода (справа). Затем их соединяют лекалами. Получаются две кривые — захода Б и восхода В. Пространство, заключенное между ними, является «ночной зоной». Перемещая кальку вдоль карты, можно моделировать любое время суток для данного месяца. При этом наглядно видно, между какими точками на земном шаре возможна связь на низкочастотных диапазонах.

На кальку следует нанести также шкалу реального времени, учитывающую географические координаты каждого оператора, производящего расчеты. Для этого в пределах «ночной зоны» на широте своего QTH проводят горизонтальную линию Г, в точках пересечения которой с кривыми Б и В указывают время захода и восхода для данной местности, а с линией А — время истинной полночи. Эти данные получают вычислением по приведенной выше методике, но можно использовать и нанесенную на карту вспомогательную шкалу времени, по которой определяют разницу в часах и минутах между «своим» меридианом и нулевым (Гринвичским). Например, для Ленинграда, Киева и Одессы (30° в. д.) она составляет 2 ч, для Москвы — 2 ч 30 мин, Саратова (46° в. д.) — 3 ч 4 мин, Свердловска (61° в. д.) — 4 ч 4 мин, Томска (85° в. д.) — 5 ч 40 мин, Владивостока (132° в. д.) — 8 ч 48 мин. Эту разницу вычитают из 24 ч (полночь на «нулевом» меридиане), и полученное значение времени истинной полночи проставляют на кальке в точке пересечения линий А и Г (в приведенных примерах — соответственно 22.00, 21.30, 19.56, 18.20 и 15.12 UT). Совместив карту с калькой так, чтобы линия А совпала со «своим» меридианом, проставляют часовые метки на линии Г в местах ее пересечения с меридианами, кратными 15°. В дальнейшем для определения времени интересующего события его считывают на линии Г в месте расположения на ней точки «своего» QTH на карте.

Например, пользуясь графиком на июль, совмещением линии В с различными точками земного шара определяют время восхода в них: Веллингтон (Н. Зеландия) — 19.35, Токио — 19.40, Сидней — 20.50, Мельбурн — 21.30, Перт — 23.10, Дели — 00.10 (время UT) и т. д. Эти значения определяют не только время, наиболее удобное для связи, но и порядок следования дальних корреспондентов в процессе работы, что особенно ценно при планировании работы в соревнованиях. Кроме этого, наглядно и без расчетов видно, что связь между европейской частью СССР и KH6, KL7, 5W1, ZK1 в летнее время на низких частотах невозможна.

Вместе с тем не исключена возможность проведения таких связей в зимнее время, в том числе и по длинному пути. Для определения такой возможности следует продолжить развертку терминатора. На кальке на расстоянии 24 ч (360°) от линии А прочерчивают линию А′, относительно которой наносят линию восхода В′. Пространство между линиями Б и В′ — дневная зона, связь внутри которой невозможна; влево от линии В′ — ночная зона.

С учетом того, что подавляющее большинство дальних связей на низкочастотных диапазонах проводят в период нахождения в сумеречной зоне одного из корреспондентов, удобно с помощью планшета определить и свести в таблицу или график время восхода и захода в интересующих пунктах по месяцам года (рис. 4).

Необходимым условием для достижения высоких результатов является также наличие на станции таблицы времени восхода и захода в своем QTH на каждый день. Эти данные могут быть вычислены по приведенной методике, получены на ближайшей метеостанции, а для столиц союзных республик взяты из местного настенного или настольного календаря.

Теперь несколько практических советов.

1. Оптимальный период для связи на диапазоне 160 м с дальними станциями в Северном полушарии (Япония, Филиппины, Канада, США), а также с Австралией — с конца ноября до начала февраля; с Южной Африкой и Южной Америкой — с конца мая по июль.

2. Из двух пиков более интенсивным является тот, который связан с восходом Солнца на восточном конце трассы.

3. Признаками пиков сверхдальнего прохождения на диапазоне 160 м могут являться следующие явления.

На восходе в «своем» QTH (обычно за 15...30 мин перед восходом) в практически безлюдном эфире появляется множество радиомаяков, телефонных сигналов коммерческих станций, немодулированных несущих и т. п. Это может длиться 3...7 мин, а иногда и дольше. Чтобы не упустить этот период, желательно определить одну из таких станций и всегда ориентироваться по ней. Для автора таким ориентиром служит телеграфный маяк на частоте 1850,8 кГц, позывной «ЮА». Его обнаружение в летнее время является верным признаком прохождения на Южную Америку. Этот маяк иногда прослушивается за 45 мин до восхода и проходит в несколько сеансов по 1...5 мин с RST 229...589 вплоть до восхода.

Характерно, что сверхдальнее прохождение появляется при этом на фоне резкого ослабления сигналов западноевропейских станций, которое начинается за 1...3 ч до этого. Определять пик по уровню сигналов европейских станций не следует.

При заходе в «своем» QTH пик ощущается по всей трассе, поэтому сверхдальние корреспонденты — из Японии, Австралии — проходят вместе со станциями Урала, Поволжья, Средней Азии и местными, что значительно затрудняет прием и маскирует пик.

4. Если перед рассветом обнаружится, что станция к востоку от Вас проводит связь с корреспондентом в Северной или Южной Америке, которого Вы не слышите, следует определить по планшету, через какое время в вашем QTH наступит аналогичный пик и воспользоваться им.

5. Если список желающих провести на рассвете связь с дальним корреспондентом по предварительной договоренности достигает 5—10 и более человек, следует помнить, что пик оптимального прохождения узкий и движется с востока на запад вместе с терминатором. Поэтому в первую очередь необходимо предоставить возможность отработать тем, кто находится восточнее. До наступления пика вызовы бесперспективны, так как находящиеся в сумеречной зоне станции проходят на несколько баллов громче. Незнание этого правила неоднократно, особенно на диапазоне 80 м, приводило к срыву связи. По этой причине оправданное на высокочастотных диапазонах стремление попасть при записи в начало списка на низкочастотных диапазонах приводит к отрицательным результатам.

6. При приближении расчетного времени пика у себя или у корреспондента не следует давать длинных вызовов, чтобы не пропустить пик в период одной из передач. Обычно достаточно передать два-три раза CQ, три раза — свой позывной, два-три раза — частоты приема (QSX 1801, QSX HR), затем в течение 15...20 с слушать эфир.

7. Нередко сходные условия прохождения повторяются через 27 суток, поэтому, установив дальнюю связь на низкочастотном диапазоне, бывает полезным понаблюдать за ним через 26—28 дней.

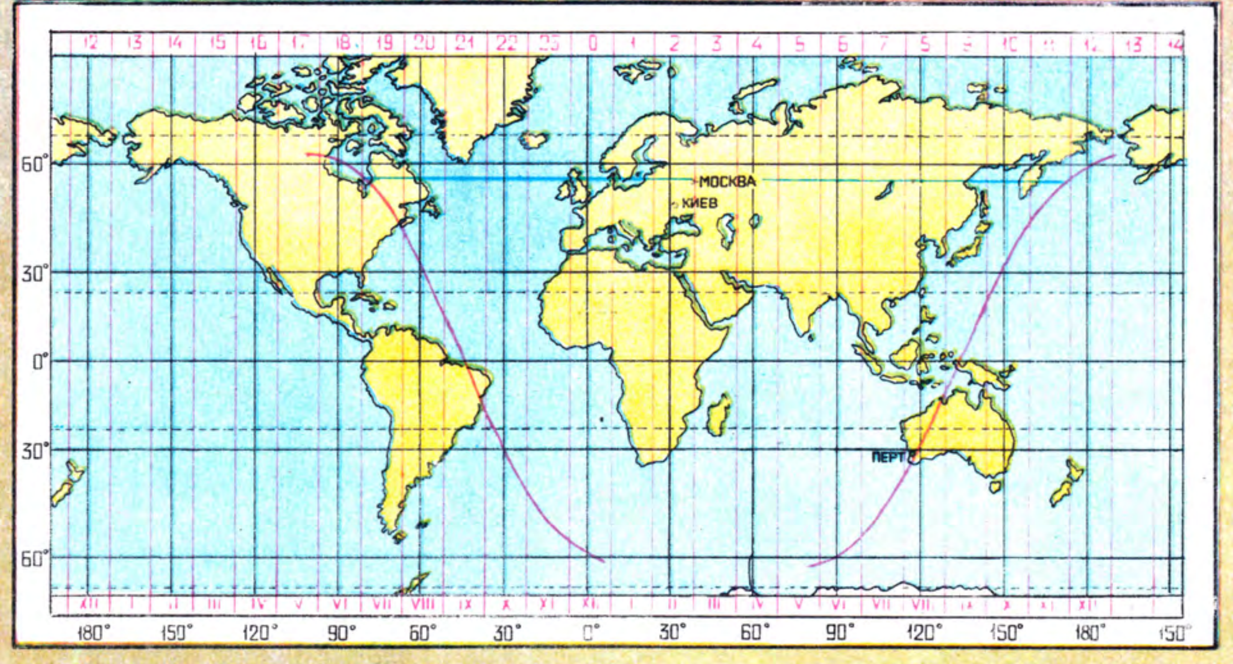
8. Благоприятные условия для сверхдальнего прохождения частот, как правило, совпадают с ухудшением прохождения на высокочастотных диапазонах. Отсутствие дальних станций на диапазонах 14 и 21 МГц ночью дает веские основания рассчитывать на успех на диапазонах 160 и 80 м.

В заключение следует еще раз подчеркнуть, что описанные методики не гарантируют стопроцентного прохождения, а определяют его наиболее вероятный период.

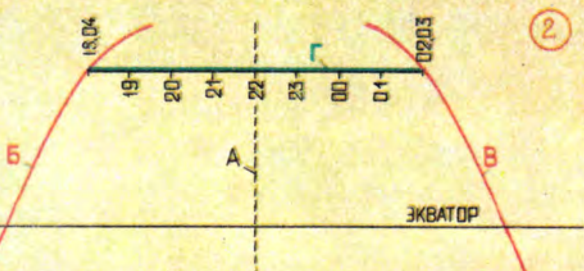
А. БАРКОВ (UT5AB),
**мастер спорта СССР
международного класса**

г. Киев

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ DX QSO НА ДИАПАЗОНАХ 160 И 80 М



На карту наносят вспомогательную шкалу времени: Гринвичский меридиан соответствует «0 ч», к востоку от него кратные 15° меридианы — «1 ч», «2 ч», «3 ч» и т. д., к западу — «23 ч», «22 ч», «21 ч» и т. д.



Используя карту, на кальку наносят точки захода Солнца (слева от линии А) и восхода (справа). Б — кривая захода, В — восхода. На кальке также помещают шкалу Г реального времени, учитывающую географические координаты станции.

Зная время захода и восхода Солнца, можно графически определить наиболее вероятный период прохождения радиоволн.

Время восхода и захода Солнца по месяцам года в интересующих пунктах можно изобразить графически.

Рис. Д. Жеренкова





С 13 МАЯ ПО 3 ИЮНЯ 1983 Г.



ВСЕСОЮЗНАЯ ВЫСТАВКА ТВОРЧЕСТВА

РАДИОЛЮБИТЕЛЕЙ-КОНСТРУКТОРОВ ДОСААФ

Одним из лучших экспонатов раздела КВ и УКВ аппаратуры был трансивер В. Скрыпника (г. Харьков) — фото вверху. За разработку и изготовление этой конструкции автор удостоен приза журнала «Радио». Во время радиовыставки эта радиостанция работала позывным U3WRW. На снимке: радиолюбитель из Латвии В. Сахненко (слева) и мастер спорта СССР международного класса Ю. Анищенко (UY5OO) на радиостанции.

Так выглядит новый передатчик для спортивной радиопеленгации, разработанный в ЦРК СССР имени Э. Т. Кренкеля (внизу слева).

Главная премия за разработку и изготовление конструкции «Микро ЭВМ для спорта» присуждена коллективу московских радиолюбителей. На снимке: один из авторов — А. Лукьянчиков демонстрирует работу ЭВМ (внизу справа).

Фото В. Борисова







УЛУЧШЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ РАДИОПРИЕМНИКА Р-250 М2

Каждый коротковолновик хотел бы иметь на своей радиостанции приемник с большим динамическим диапазоном, хорошей системой АРУ, минимальными собственными шумами и высокой избирательностью. В такой аппарат несложно превратить радиоприемник Р-250 М2. Для этого необходимы два электромеханических фильтра на 215 кГц, откалиброванный переменный конденсатор с перекрытием 12...500 пФ и ... два свободных дня для работы.

Исследования показали, что при общем усилении приемника Р-250М2, достаточном для приема сигналов с уровнем 0,5 мкВ, в первую очередь перегружается первый каскад усилителя ВЧ (УВЧ) на лампе 6Ж9П. Причина кроется в независимом от регулировок высоком коэффициенте усиления каскада, рассчитанного, по-видимому, на применение антенн с низким КПД.

Для устранения этого эффекта автор применил лампу 6К13П, включенную по схеме, показанной на рис. 1*. Ручная регулировка усиления (РРУ) объединена со вторым каскадом УВЧ и введена в катодную цепь. Начальный уровень усиления задан резистором R3. Напряжение АРУ подается в цепь управляющей сетки. Какой-либо подстройки приемника после этой переделки не требуется.

В приемнике Р-250 М2 порог срабатывания системы АРУ фиксирован и к тому же начинает действовать только при значительном уровне сигнала корреспондента. Это неприемлемо для любительской радиосвязи. Поэтому детектор АРУ следует изменить в соответствии со схемой на рис. 2, что позволит плавно регулировать порог срабатывания системы АРУ в зависимости от эфирных ситуаций. Ось переменного резистора R1 выводят на переднюю панель на место одного из ВЧ разъемов или анодного предохранителя.

Усилитель второй ПЧ на 215 кГц имеет высокий уровень собственных шумов, утомляющих оператора и вынуждающих увеличивать коэффициент усиления по ВЧ, а подавление зеркального канала приема и прямоугольность перестраиваемого фильтра основной селекции (ФСС) недостаточны для

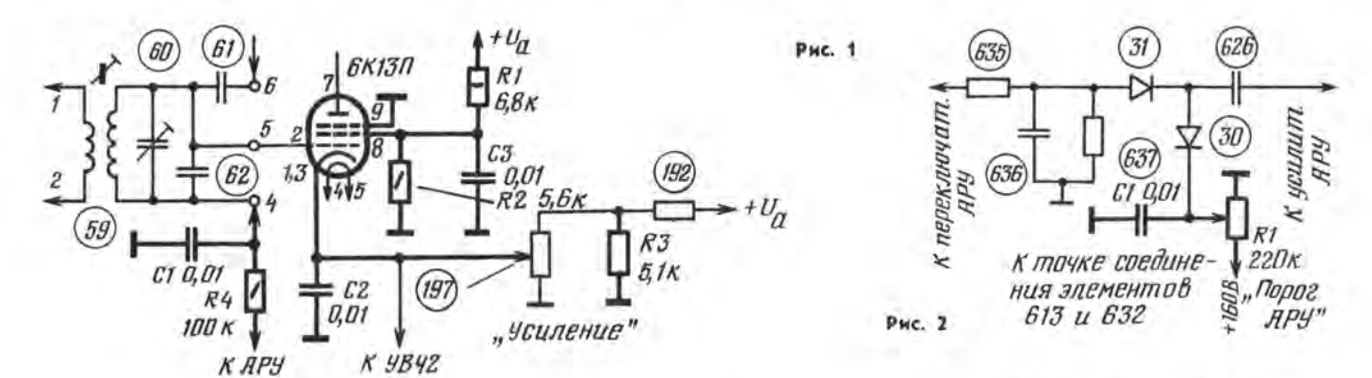


Рис. 1

Рис. 2

Рис. 3

* Элементы, обозначенные на рисунках цифрами в кружочках, соответствуют принципиальной схеме приемника Р-250 М2; вновь вводимые элементы и соединения выделены утолщенными линиями.

нормального приема CW и SSB сигналов в условиях помех.

Для устранения этих недостатков рекомендуется уменьшить число каскадов УПЧ до двух (второй каскад переносят на новое место), перестраиваемый ФСС заменить ЭМФ на 215 кГц с полосой пропускания 3 кГц, а еще один такой ЭМФ включить на выходе УПЧ. Схема переделанного УПЧ изображена на рис. 3. Изменения претерпели только анодные и сеточные цепи.

При использовании набора ЭМФ (с полосами 3, 1 и 0,3 кГц) их удобно переключать с помощью реле, управляемых переключателем, вынесенным на переднюю панель (вместо ручки перестраиваемой полосы пропускания). Схема переключаемого блока показана на рис. 4. Реле любые — с одним переключающим контактом. Напряжение питания для них получают с удвоителя напряжения (рис. 5).

Все компоненты и 2-й каскад УПЧ располагаются в подвале шасси, освободившемся от перестраиваемого ФСС. Примерное расположение основных деталей УПЧ показано на рис. 6.

Тракт УПЧ удобнее всего налаживать при включенном приемнике по шумам эфира. Методика настройки такова. ЭМФ на выходе УПЧ шунтируют конденсатором емкостью 100...1000 пФ, параллельно входной катушке фильтра Z1 включают калиброванный конденсатор переменной емкости. Подстраивая этот конденсатор, добиваются максимального уровня шума, но при этом должен отсутствовать характерный «звон», появляющийся из-за большой неравномерности АЧХ ЭМФ в полосе пропускания. Затем калиброванный конденсатор заменяют конденсатором с полученным значением емкости. После этого настраивают выход фильтра Z1. Аналогичным образом настраивают фильтр Z2.

Исследования показали, что подобная методика дает лучшие результаты по сравнению с традиционной настройкой ЭМФ с помощью генератора и ВЧ вольтметра.

Во всех видоизменяемых каскадах используются те же детали, что и до переделки, исключение составляет набор ЭМФов и реле с их цепями питания. При этом следует учесть, что следует использовать такие ЭМФы, для настройки которых в резонанс требуются конденсаторы емкостью не менее 200 пФ (указывается на корпусе ЭМФ рядом с выводами обмоток), поскольку емкость соединительного кабеля около 160 пФ. Конденсаторы, настраивающие электромеханические фильтры в резонанс, могут быть любой марки, рассчитанные на работу в цепи с напряжением не меньше 250 В.

Параметры приемника измерялись по следующей методике. Приемник и генераторы были включены так, как показано на рис. 7. Сумматор сигналов выполнен на резисторах R1—R3 и трансформаторе T1. Трансформатор изготовлен на магнитопроводе из феррита М2000НМ, типоразмер К16×7×6. Каждая обмотка содержит 9 витков. Намотку ведут сразу двумя проводами МГТФ сечением 0,2...0,25 мм², предварительно свитыми вместе так, чтобы на одном сантиметре укладывалось три витка. Сумматор помещен в экран из фольгированного стеклотекстолита, все щели тщательно пропаяны. Сумматор обеспечивает развязку между генераторами 25...30 дБ, что позволяет измерять динамический диапазон по взаимной модуляции до 110...120 дБ. Исследования показали, что при использовании простейшего резистивного сумматора, такого, как, например, рассматривался в статье В. Дроздова «Однодиапазонный телеграфный КВ трансивер» («Радио», 1983, № 1, с. 21), взаимная модуляция генераторов наступает зачастую раньше, чем достигается

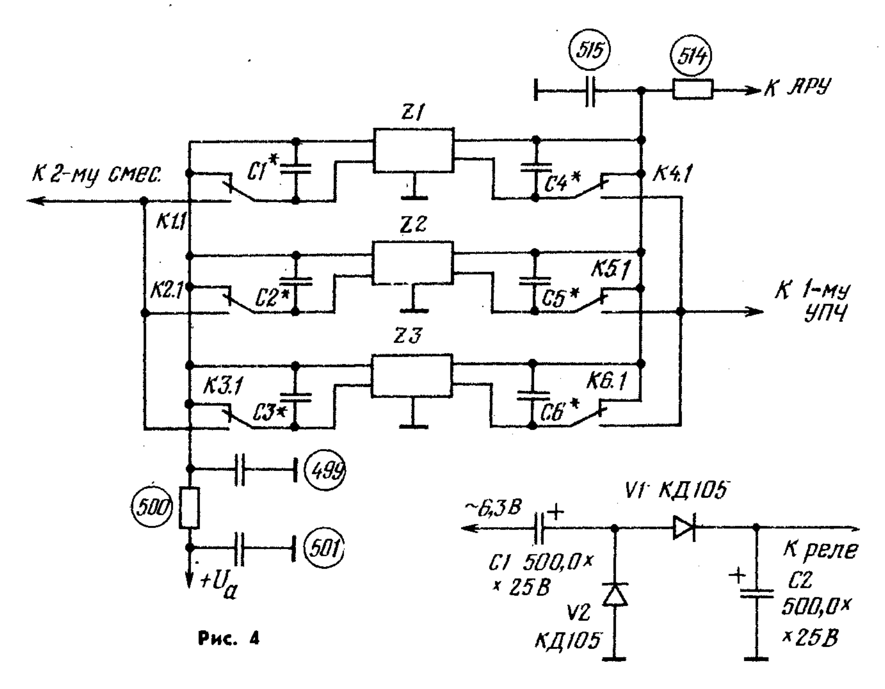
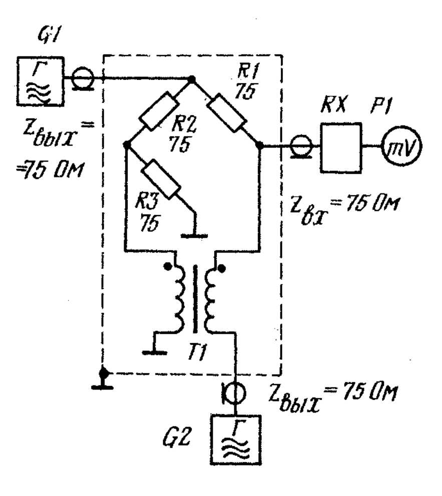


Рис. 4

Рис. 5

Рис. 6

Рис. 7



предел динамического диапазона приемника. Так взаимная модуляция между генераторами Г4-18А не позволяет измерить динамический диапазон приемника более 78...82 дБ.

С генераторов, настроенных на частоты 14 020 (G1) и 14 040 кГц (G2), подавалось напряжение 0,6 мкВ (U1). Ручку «Усиление НЧ» устанавливали в положение максимума усиления. Приемник настраивали на частоту 14 020 кГц и ручкой «Усиление» добивались чувствительности, при которой измеренное на выходе приемника вольтметром отношение сигнал/шум равнялось 10 дБ. Чувствительность приемника при этом составляла 0,3 мкВ, поскольку сумматор имеет ослабление 6 дБ.

Затем приемник перестраивали на частоту 14 000 кГц и увеличивали, поддерживая одинаковыми уровни сигналов с обоих генераторов до напряжения U2, при котором комбинационный сигнал на выходе на 10 дБ выше уровня шумов приемника.

Динамический диапазон по взаимной модуляции есть отношение U2/U1, выраженное в децибелах.

При измерении динамического диапазона по «забитию» частоты генераторов и положение ручек усиления приемника не изменяют, напряжение на выходе генератора G1 устанавливают равным 6 мкВ (U1′), приемник настраивают на частоту 14 020 кГц.

Напряжение на выходе второго генератора увеличивают до U2′, при котором вольтметр покажет падение уровня сигнала на выходе приемника на 3 дБ. Отношение половины напряжения U2′ к чувствительности приемника (0,3 мкВ), выраженное в децибелах, есть динамический диапазон по «забитию».

Известно, что у ламповых приемников динамический диапазон по забитию превышает динамический диапазон по взаимной модуляции на 30...36 дБ, что позволяет не проводить последнее измерение.

Динамический диапазон, измеренный по приведенной методике, при чувствительности со входа 0,3 мкВ, составил 80 дБ, динамика по «забитию» — 116 дБ при расстройке на ±10 кГц от основной частоты. Экземпляр приемника, который был у автора до переделки, имел динамический диапазон около 47 дБ при чувствительности 0,5 мкВ, а динамика по «забитию» — около 80 дБ.

Изменения, подобные предложенным, будучи введенными в радиоприемники Р-250, Р-250М, приводят к еще лучшим результатам.

Ю. КУРИНЫЙ (UA9ACZ),
мастер спорта СССР международного класса

г. Челябинск



CW ИНТЕРФЕЙС К ЛЮБИТЕЛЬСКОМУ ДИСПЛЕЮ

Описываемый CW интерфейс работает совместно с блоком обработки CW и RTTY сигналов [Л]. Он преобразует НЧ сигналы, приходящие с выхода радиоприемного устройства, в прямоугольные импульсы, необходимые для устойчивой работы блока обработки.

Принципиальная схема. Тональные посылки амплитудой около 3 В, переданные со скоростью 50...1200 знаков в минуту, с выхода приемного устройства через цепочку R1C1 и диодный ограничитель на диодах V1, V2 поступают на усилитель-ограничитель, собранный на операционном усилителе (ОУ) А1. Чтобы повысить стабильность параметров ОУ, он охвачен глубокой отрицательной обратной связью (через резистор R2).

С выхода ОУ А1 низкочастотный сигнал через регулятор уровня R7 подается на активный полосовой фильтр, выполненный на ОУ А2. При использовании элементов С2, С3 и R9 с номиналами, указанными на принципиальной схеме, фильтр оказывается настроенным на частоту около 1 кГц. Его полоса пропускания по уровню 0,7 составляет примерно 100 Гц.

Отфильтрованный НЧ сигнал через резистор R11 поступает на базу транзистора V4, в коллекторной цепи которого включен светодиод Н1 — индикатор точной настройки на передающую радиостанцию, а через диод V3 — на интегратор, собранный на ОУ А3. Постоянная времени интегратора задается элементами С4 и R18; его рабочую точку выбирают подстроечным резистором R15 (входит в делитель R14R15R17).

Напряжение с выхода А3 через интегрирующую цепочку R19C5 приходит на компаратор, выполненный на ОУ А4. Чтобы повысить помехозащищенность всего устройства и избежать триггерного режима работы при малых уровнях входного сигнала, нижний порог переключения выбран на 0,45 В меньше верхнего.

Сформированные импульсы отрицательной полярности (по длительности они почти равны тональным посылкам на выходе радиоприемного устройства) через интегрирующую цепочку V6R24C6, которая в значительной степени ослабляет действие коротких импульсных помех, и инвертор D5.1 поступают на цифровой фильтр (на микросхемах D1—D4), подавляющий импульсные помехи длительностью до 32 мс.

Он состоит из генератора на элементах D4.1, D4.2, вырабатывающего импульсы с периодом 1 мс, шестиразрядного счетчика D2, двух одновибраторов на JK-триггерах (D1.1, D1.2) и двух «ворот» на элементах D3.1 и D3.2.

В начальный момент, когда на выходе приемника нет сигнала, счетчик D2 обнулен. При этом на выводе 5 элемента D3.2 логическая 1. Прохождение импульсов с генератора на счетчик запрещено, так как с инвертора D5.1 на вывод 3 D3.2 поступает логический 0.

С приходом телеграфной посылки счетчик D2 начинает подсчитывать импульсы, поступающие с генератора. После 32-го импульса (если переключатель S1 установлен в положение, показанное на схеме) на выводе 12 D2 появляется логическая 1. На выходе элемента D3.1 устанавливается низкий логический уровень, который запрещает прохождение импульсов, выработанных генератором, через элемент D3.2 на счетчик. Одновременно с этим логическая 1 с вывода 12 шестиразрядного счетчика через RC-цепочку R32C11 и инвертор D4.4 поступает на элемент D3.3. При этом на «Выходе CW» появляется логическая 1.

По окончанию телеграфной посылки (по спаду импульса на D5.1) срабатывает одновибратор на триггере D1.1 и короткий импульс (длительностью около 1 мкс) с его выхода переводит счетчик в нулевое состояние. Отрицательный перепад напряжения, появившийся на выходе D2, заставляет сработать второй одновибратор (на D1.2), который генерирует «отрицательный» импульс длительностью 32 мс. Последний удерживает в течение этого времени на выходе CW высокий логический уровень.

Таким образом, телеграфный сигнал прямоугольной формы на выводе 10 микросхемы D3.3 задержан относительно входного на 32 мс, а следовательно,

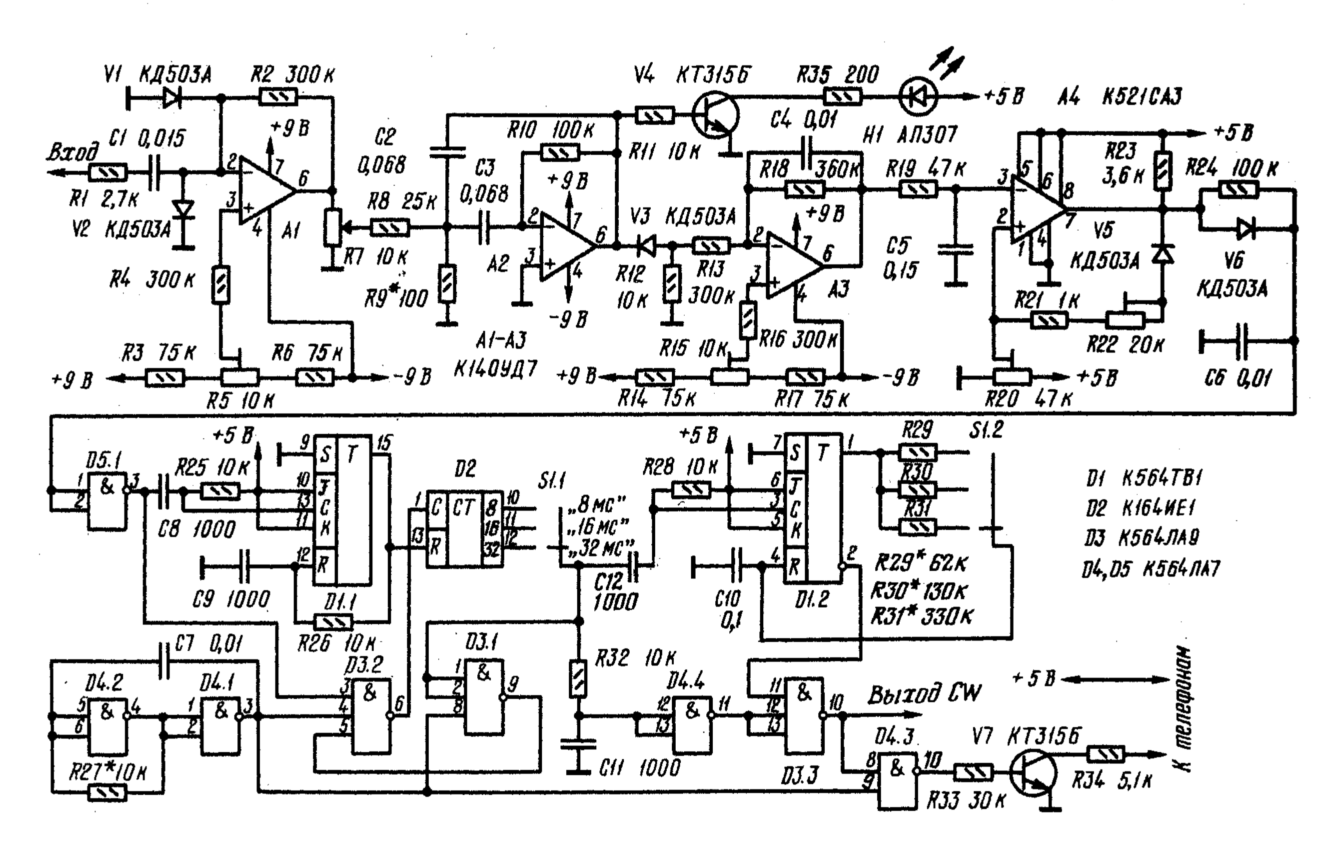
цифровой фильтр не пропускает импульс короче 32 мс. Подавлять импульсные помехи длительностью свыше 32 мс нецелесообразно, поскольку при скорости 50...80 знаков они становятся соизмеримыми с «точкой».

Для слухового контроля за принимаемой радиостанцией в интерфейс введен узел на элементе D4.3 и транзисторе V7.

ОУ A1. Затем движок резистора R7 устанавливают в среднее положение и подбором резистора R9 добиваются максимальной амплитуды сигнала на выходе ОУ A2.

После этого резистором R7 устанавливают выходное напряжение ОУ A2 равным 4 В (эффективное значение). Интегратор на ОУ A3 налаживают при отключенном источнике сигнала.

конвертера сводится к настройке тактового генератора и одновибратора на D1.2. Резистором R27 устанавливают период следования тактовых импульсов, равный 1 мс. При настройке одновибратора отключают левый по схеме вывод конденсатора C12 и подают на него отрицательный одиночный импульс. Резисторами R29—R31 добиваются, чтобы длительность выраба-



Детали. В интерфейсе применены резисторы СП5-2 и МЛТ-0,125, конденсаторы КМ. Кроме указанных на принципиальной схеме операционных усилителей К140УД7 в конструкции можно использовать К140УД6, К140УД6А, К140УД6Б, а также К153УД1 с соответствующими цепями коррекции.

Налаживание интерфейса сводится к проверке режимов работы операционных усилителей, компаратора, установке частоты тактового генератора и длительности выходных импульсов одновибратора, выполненного на триггере D1.2.

Вначале на вход интерфейса подают сигнал частотой около 1 кГц и минимально возможным уровнем. Увеличивая амплитуду сигнала и подстраивая резистор R5, добиваются симметричного ограничения напряжения на выходе

Изменяя положение движка резистора R15, добиваются, чтобы напряжение на выводе 6 A3 равнялось нулю.

Последним налаживают компаратор. Резистор R19 временно отключают от микросхемы A3 и припаивают к движку дополнительного переменного резистора сопротивлением около 30 кОм, крайние выводы которого соединяют с шиной +5 В и общим проводом. С дополнительного резистора на R19 подают напряжение 1,4 В. Подстраивая резистор R20, добиваются, чтобы компаратор сработал. Затем уменьшают входное напряжение до 0,95 В и, изменяя сопротивление резистора R22, переводят компаратор в исходное состояние. После этого восстанавливают соединение резистора R19.

Налаживание цифровой части CW

тываемых одновибратором импульсов (контролируют на выводе 2 микросхемы D1) составляла 8, 16 и 32 мс.

В. БАГДЯН (UA3AOA),
мастер спорта СССР

г. Москва

Примечание редакции. Время задержки цифрового фильтра можно уменьшить, если «снимать» импульсы с выходов «1», «2», «4» D2 и подключить соответствующие резисторы к выводу 1 D1.2.

ЛИТЕРАТУРА

Багдян В. Блок обработки CW и RTTY сигналов.— Радио, 1982, № 8, с. 17—20.

ЭЛЕКТРОННЫЙ ШАГОМЕР

Многим спортсменам — «охотникам на лис», ориентировщикам, легкоатлетам и т. п., да и тем, кто занимается оздоровительным бегом и ходьбой, может оказаться полезным электронный шагомер. Одним он поможет узнать преодоленное расстояние, другим — оценить полученную дозу физической нагрузки. По сравнению с серийно выпускаемыми механическими шагомерами данное устройство имеет более высокую надежность, в нем нет трущихся частей, оно не требует никакой профилактики.

В электронном шагомере десятки пройденных шагов отображается на четырехразрядном цифровом табло. Питается прибор от батареи «Крона» или аккумулятора 7Д-0,1. В режиме покоя он потребляет ток 3 мкА, при ходьбе — 0,15 мА, при включении индикации — 40 мА.

Принципиальная схема шагомера изображена на рис. 1. Он состоит из герконового датчика S1, формирователя импульсов (микросхема D1) — одновибратора на базе RS-триггера, счетчиков D2—D6, светодиодных индикаторов H1—H4 и источника питания. На рис. 2 приведена временная диаграмма работы. В исходном состоянии на выводе 3 D1 низкий логический уровень.

Во время бега (ходьбы) постоянный магнит датчика совершает колебательные движения вдоль оси геркона S1 и его контакты замыкаются. При этом короткий «отрицательный» импульс с дифференцирующей цепочки R1C1R2 (она исключает генерирование импульсов, если по каким-либо причинам геркон будет постоянно замкнут), поступающий на вывод 1 D1.1, переключает RS-триггер на D1.1, D1.4. С выхода D1.4 логический 0 через инвертор D1.2 подается на времязадающую цепочку R3C2, начинается заряд конденсатора C2. Как только напряжение на нем достигнет порога срабатывания элемента D1.3, на выходе последнего появляется низкий логический уровень и RS-триггер возвращается в исходное состояние. Длительность генерируемого импульса несколько больше времени затухания колебаний постоянного магнита.

Импульсы, сформированные микросхемой D1, подсчитываются счетчиками D2—D6. Их состояние дешифруется и отображается (при замкнутых контактах кнопки S3) светодиодными индикаторами H1—H4.

Установка счетчиков в нулевое состояние происходит одновременно с включением питания выключателем S2.

Все детали шагомера размещены в пластмассовом корпусе 1 (рис. 3) размерами 80×80×25 мм. Микросхемы установлены на плате 5, семисегментные индикаторы — на плате 4. Индикаторы закрыты планкой 6 из цветного органического стекла, закрепленной с одного конца на оси 7. Второй конец планки опирается на кнопку 3 включения индикации. Аккумулятор 2 соединен с выключателем питания 9 и с гнездами (на рисунке не показаны) для подключения зарядного устройства. Конструкция датчика 8 приведена на рис. 4.

Датчик изготовлен из кнопки КПМ-9-3. Пластмассовый стержень 4, внутри которого установлен геркон 2, заключен в алюминиевый кожух 3. В нижней части стержня закреплен кольцевой магнит 5. Над ним в подвешенном состоянии удерживается блок кольцевых магнитов 1, внутренний диаметр которых на 0,5 мм больше диаметра стержня. Изменяя положение магнита 5, необходимо добиться, чтобы в статическом положении шагомера геркон был разомкнут. При ходьбе или беге блок магнитов должен по инерции смещаться и вызывать замыкание геркона.

Шагомер рекомендуется носить в кармане (можно и в портфеле), но так, чтобы датчик находился в вертикальном положении, как показано на рис. 3. Чтобы исключить ложные срабатывания при езде в тряском транспорте, устройство следует перевернуть индикаторной панелью вниз.

Индикаторы включают нажатием на край защитного стекла передней панели.

Н. НАЗАРОВ

г. Москва

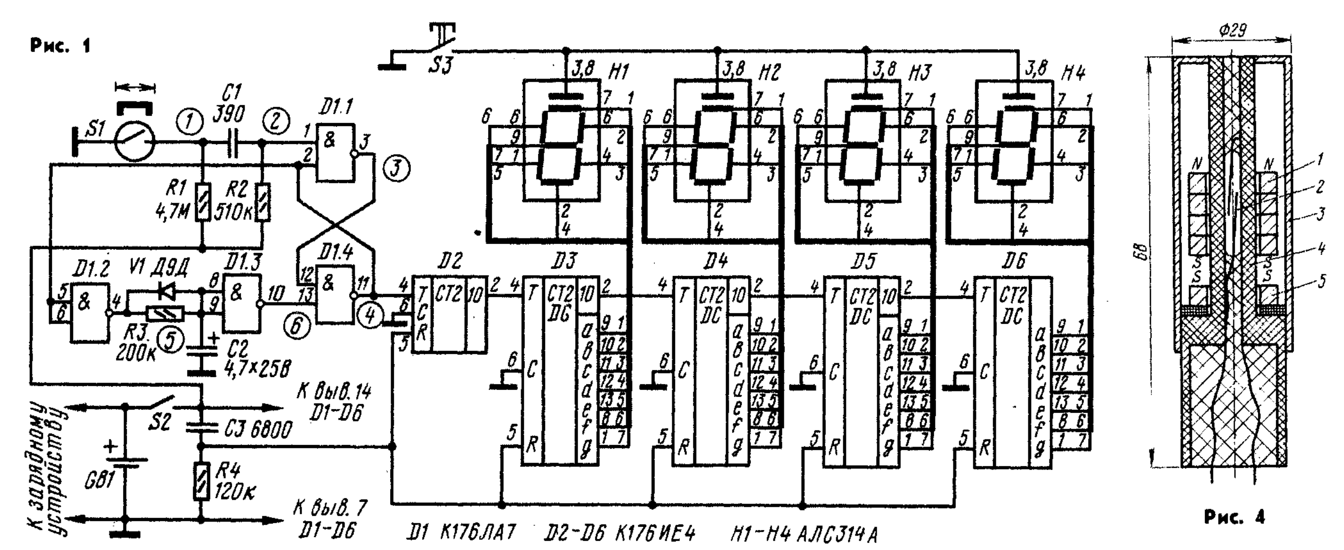


Рис. 1

Рис. 4

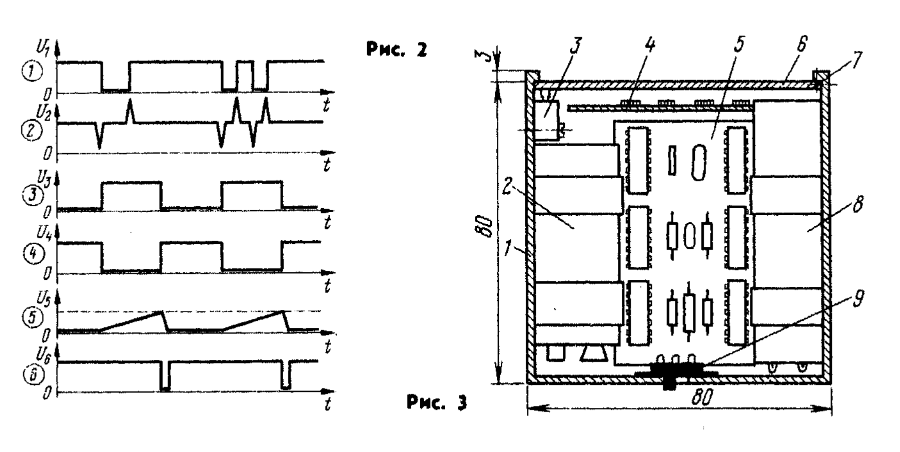


Рис. 2

Рис. 3

ПЕРВЫЕ ИТОГИ СНЭРА

Закончился первый промежуточный этап спортивно-научного эксперимента «Радиоаврора» — СНЭРА, организованного редакцией журнала «Радио», Академией Наук СССР и Министерством связи СССР, включенного в советскую программу Всемирного года связи.

За первые четыре месяца в редакцию поступили отчеты от ультракоротковолновиков пяти союзных республик и 15 областей РСФСР. На территории, расположенной между 44,5... 56° северной геомагнитной широты (европейская часть СССР и Уральская зона), зафиксировано 78 дней, когда наблюдалась радиоаврора длительностью от нескольких минут до 11...14 часов. Это было отмечено в 489 сообщениях.

В отчетах участников приведены данные об установлении на УКВ (144 и 430 МГц) 2689 различных двусторонних связей (трассовых зондирований радиоавроры), наблюдений авроральных сигналов любительских маяков SK4MPI, SK1VHF, OH6VHF, UK4NBY, U9F на расстоянии от 10 до 2000 километров.

Помимо обнаружения «авроры» и установления связей, что составляет спортивную часть эксперимента, участники провели большой объем работ научного характера. Так, многие из них фиксировали полное время существования радиоавроры (3—5 очков за сутки*), вели измерение углов прихода сигналов как по азимуту (2—7 очков за сутки), так и по углу места (до 10 очков за сутки), оценивали пространственные масштабы прохождения (3—5 очков за сутки), проводили измерения относительного и абсолютного уровня сигналов маяков (3—10 очков за каждое измерение), устанавливали связи на SSB (2 очка за связь) и при минимальной мощности (до 10 очков за связь) вели зондирование состояния тропосферного прохождения во время «авроры» (5—10 очков за каждый сеанс) и наблюдение за изменением атмосферного давления (до 30 очков за месяц) и т. д.

Результаты участников, отчеты которых поступили в редакцию до 25 мая с. г., сведены в таблицу. Ультракоротковолновики, чьи позывные выделены жирным шрифтом, показали лучший результат в своей зоне активности (при наличии не менее трех станций в зоне). Они получат дипломы журнала «Радио».

СНЭРА завершается в 24.00 UT 31 декабря 1983 года, поэтому не поздно принять участие в последующих этапах эксперимента (с зачетом результатов за январь—апрель). Следует поторопиться тем, кто по каким-либо причинам еще не прислал отчета о своей работе.

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН НАУЧНОЙ ЧАСТИ ПРОГРАММЫ СНЭРА

На основании данных, которые регулярно поступают от участников, оргкомитет СНЭРА определил тематический план ведения научной обработки радиолюбительских материалов.

1. Временные характеристики среднеширотной радиоавроры:

— общее время наблюдения радиоавроры на частотах 144 и 430 МГц в течение года и его распределение по сезонам;

— месячный ход вероятности возникновения радиоавроры;

— суточный ход вероятности возникновения радиоавроры.

2. Пространственные характеристики среднеширотной радиоавроры:

— вероятность появления радиоавроры на различных широтах;

— скорость перемещения зоны аврорального распространения по долготе и широте.

3. Радиоаврора и возмущенное геомагнитное поле:

— зависимость вероятности появления радиоавроры в диапазонах 144 и 430 МГц от величины К-индекса и балла магнитной бури;

— величина К-индекса и южная граница радиоавроры;

— величина К-индекса и время существования радиоавроры;

— динамика развития радиоавроры по магнитограммам.

4. Прогнозирование среднеширотной радиоавроры:

— методология прогнозирования радиоавроры на различные сроки и оценка ее эффективности.

5. Радиоаврора как канал УКВ связи:

— множитель ослабления поля свободного пространства в авроральном канале связи;

— зависимость множителя ослабления от величины угла между волновым вектором падающей и рассеянной в сторону приемника волн;

— шум УКВ эфира во время радиоавроры и расчет энергетического баланса линии связи;

— способы передачи информации в авроральном канале связи.

6. Экспериментальные данные по авроральному рассеянию вперед на квазиизотропных неоднородностях в диапазоне 144 МГц.

7. Влияние геомагнитного возмущения (радиоавроры) на условия распространения УКВ в тропосфере.

Если материалы по перечисленным темам заинтересуют организации и учреждения, просим обращаться в оргкомитет СНЭРА.

* Здесь и далее в скобках указывается количество очков, начисляемое по тому или иному пункту научной части программы СНЭРА.

РЕЗУЛЬТАТЫ ПЕРВОГО ПРОМЕЖУТОЧНОГО ЭТАПА СНЭРА

Позывной	Число «аврор»	Очки по научной части	Всего очков
UA3MBJ	39	461	1716
UR2RQT	52	305	1618
UR2RIW	30	53	1239
UP2BJB	17	—	1124
RQ2GAG	29	—	965
UB5PAZ	6	31	863
UC2ABN	8	58	637
UR2GZ	31	170	697
UA9FCB	21	164	535
UA9FBJ	15	156	478
RP2PED	11	21	465
UA9XAN	26	165	463
UW3GU	10	56	441
UA3LBO	12	171	465
UR2EQ	14	28	415
UA9SEN	3	26	410
UA3QHS	3	23	408
UA3TBM	8	99	382
UA9FAD	17	25	374
UR2JL	17	60	344
UA3DHC	8	44	312
UA3RFS	3	22	309
UA3AFV	7	6	275
RC2WBR	6	38	272
UA3PFC	4	8	218
UQ2GEK	8	12	217
UA9FIG	14	10	211
UA3TCF	6	29	210
UA4CDT	2	10	210
UP2BKQ	7	20	203
UP2BFR	5	—	169
UA9CKW	6	16	159
RA3DPB	3	6	107
UA3LAJ	2	8	106
RA1AGX	5	10	98
UA1ZCL	4	46	93
UA9XEA	4	8	58
* * *			
UK9CAM	10	114	365
UK3AAC	5	19	259
UK5WAA	1	2	254
* * *			
UA3-142-198	7	6	221

ДЛЯ ВЕНГЕРСКОЙ НАРОДНОЙ АРМИИ

Генерал-майор Лайош КИШШ, генеральный секретарь Венгерского Оборонного Союза

К основным задачам нашего Союза относится подготовка молодежи к службе в Венгерской Народной Армии, в том числе в войсках связи, развитие в республике радиоспорта.

У нас много делается для того, чтобы спортивная работа Союза сочеталась с воспитанием у молодежи качеств, которые необходимы будущему воину-связисту, чтобы каждый знал и понимал строгие требования армейской жизни, необходимость еще до военной службы познать основы современной техники.

Мы исходим из того, что глубокие знания сложной техники связи, твердые навыки, которыми должен обладать, скажем, радиотелеграфист или телетайпист, можно получить, лишь занимаясь в течение ряда лет активной радиолюбительской, конструкторской деятельностью, а также работая в радиолюбительском эфире.

Именно поэтому лучшим способом подготовки будущих воинов мы считаем массовое вовлечение молодежи в радиолюбительство.

В Венгерской Народной Республике работают сейчас сотни радиоклубов и радиосекций. Это — материально-техническая и организационная основа нашего радиоспорта и радиолюбительства. В клубах и секциях молодежь, начиная с 12—14 лет, имеет все возможности удовлетворить свой интерес к современной технике.

Работники клубов — в большинстве своем активные радиолюбители. Мы их с полным правом называем нашей гвардией, потому что это умелые наставники подрастающего поколения. Они не ограничивают свою деятельность рамками клубов, а идут в школы, Дворцы пионеров, организуют там секции радиопеленгации, спортивной радиотелеграфии, открывают коллективные станции.

У наших юных спортсменов имеется прекрасный стимул для совершенствования своего спортивного мастерства. Ежегодно в республике проходят радиосоревнования — первенство пионерии ВНР — «Молодой телеграфист Ленина». О спортивном уровне юных радиолюбителей говорит тот факт, что участники первенства (зачастую это пионеры 12—13 лет) принимают радиограммы со скоростью 100—130 знаков в минуту.

Эти соревнования играют важную роль в идейно-политическом воспитании подрастающего поколения. Они подводят также итоги нашим спортивным делам, так как первенству предшествуют областные отборочные состязания в два-три тура, сдача экзамена по радиолюбительству, дающие право работы на коллективных станциях, а в дальнейшем (в возрасте 16—17 лет) получить позывной индивидуальной станции.

Весьма полезным оказалось участие нашей молодежи в соревнованиях связистов, которые организуются в Народной Армии. Во-первых, это дает возможность спортсменам на практике познакомиться со специальными требованиями, которые предъявляются армейским связистам, а во-вторых, убедиться, что большинство лучших телеграфистов наших Вооруженных Сил — это воспитанники клубов Венгерского Оборонного Союза.

Опыт свидетельствует, что допризывники, прошедшие радиолюбительскую школу, быстро становятся хорошими специалистами, дисциплинированными, физически подготовленными воинами. Многие из них заслуженно получают почетное звание «Отличный солдат», немало юношей становятся кадровыми офицерами связи. После армии многие снова возвращаются в наши организации и продолжают заниматься радиоспортом, руководят кружками, секциями, выступают в национальных и международных соревнованиях. Среди бывших воинов немало операторов коллективных станций, которых у нас насчитывается более чем 350.

Хотелось бы коснуться развития в республике такого вида радиоспорта, как спортивная радиопеленгация. Клубы Союза, секции ориентируются прежде всего на пионерский возраст, постоянно поддерживают тесные контакты со школами и Дворцами пионеров. А тяга ребят к радиопеленгации огромная! Масштабы работы с юными ограничиваются здесь лишь возможностями нашей материально-технической базы.

Продумана и организационная сторона дела. Занятия и тренировки в школьных коллективах заканчиваются комплектованием команд для участия в трех турах областных отборочных

Во время радиосоревнований «Молодой телеграфист Ленина».



соревнований. Для сильнейших спортсменов, отобранных из двух-трех тысяч участников, перед первенством республики по спортивной радиопеленгации среди пионеров организуются шести-, десятидневные сборы. В итоге на старты первенства страны в составе команд областей выходят до 120 молодых «охотников». Однако на этом их путь в «большой спорт» не заканчивается. Победители могут выступить в первенстве подростковой группы для спортсменов 16—17 лет и даже в первенстве страны и, таким образом, попасть в сборную ВНР.

Добиваясь массовости радиоспорта, опираясь на хорошую базу, нам удалось создать национальные сборные команды, которые успешно выступают на международной арене, в чемпионатах Европы и мира, занимая призовые места.

На наш Союз недавно была возложена еще одна задача — подготовка для армии телетайпистов. Решая ее, пришлось преодолеть серьезные трудности. У нас не было ни базы, ни опыта, если не считать нескольких любительских станций, которые использовали телетайп для проведения связей.

Здесь очень полезной оказалась помощь нашей братской организации — ДОСААФ СССР. Венгерским специалистам была предоставлена возможность ознакомиться в учебных организациях ДОСААФ с кабинетами, оборудованием, техникой, получить необходимую консультацию, обменяться мнениями с преподавателями об организации учебного процесса. С учетом этого опыта мы оборудовали у себя классы, радиополигоны, создали учебную технику, которая позволяет, используя одну клавиатуру, передавать телеграфную азбуку и телетайпный код, которые с помощью электронного блока формируются на экране.

Постоянное внимание уделяем мы и развитию многоборья радистов, комплексный характер которого наиболее полно отвечает требованиям подготовки будущих воинов. В республике регулярно проводится первенство Венгрии по многоборью радистов. Наши команды непременные участники международных встреч, в том числе соревнований «За дружбу и братство». В разработке положения этих соревнований наши арбитры и тренеры приняли активное участие.

Трудно переоценить роль и место Венгерского Оборонного Союза в военно-патриотическом и интернациональном воспитании населения, особенно подрастающего поколения. В этом важнейшем направлении нашей деятельности мы используем самые различные формы работы. Здесь и политические занятия на курсах, и встречи радиолюбителей с воинами-связистами, и участие коротковолновиков в различных юбилейных соревнованиях, организуемых как в нашей республике, так и в братских социалистических странах, особенно связанных с датами освобождения нашей Родины от фашистского ига, с антифашистской борьбой трудящихся, знаменательными революционными событиями.

Одно из таких соревнований посвящено исторической приветственной радиограмме В. И. Ленина и его радиопереговорам с руководителями Венгерской Советской Республики в марте 1919 года. В рамках этого мероприятия в любительском эфире звучит мемориальный позывной Чепельской радиостанции «Ленинский телеграф».

Венгерские радиоспортсмены постоянно поддерживают тесные контакты с оборонными и спортивными организациями братских социалистических стран. Они широко используют спортивные мероприятия для развития братских связей, обмена опытом, обсуждения актуальных вопросов.

Недавно в Москве, во время 31-й Всесоюзной выставки творчества радиолюбителей конструкторов ДОСААФ, состоялся плодотворный обмен мнениями между представителями радиолюбительского движения социалистических стран о дальнейшем развитии спортивных связей и совместном решении технических проблем, в том числе создании любительских ИСЗ. Радиолюбители Венгрии с энтузиазмом будут участвовать в организации мемориальных мероприятий, посвященных освобождению народов Европы от фашистского ига, в рамках подготовки к 40-летию Великой Победы.

В этом году Венгерский Оборонный Союз отмечает 35-ю годовщину своего образования. Оглядываясь на прошедшие десятилетия, мы с удовлетворением можем заявить, что нашими организациями проделана большая работа, в том числе и в развитии массового радиолюбительства, которое ныне является важным фактором подготовки молодежи к защите социалистического Отечества, воспитания юношей и девушек в духе патриотического, интернационального долга.

Мы и в дальнейшем будем делать все для того, чтобы готовить идейно закаленные, умелые кадры для Венгерской Народной Армии — армии, всегда готовой плечом к плечу с вооруженными силами стран Варшавского Договора защитить мир, отстоять от любых посягательств великие завоевания социализма.

г. Будапешт



КОДОВЫЙ ЗАМОК НА МИКРОСХЕМАХ

Кодовый замок на интегральных микросхемах, принципиальная схема которого изображена на рис. 1, обладает высокой надежностью и устойчивостью к вибрациям, потребляет малую мощность и имеет небольшие габариты.

Замок содержит наборное поле из кнопок S1—S9 и дверную кнопку S10, кодозадающий разъем X1, элементы совпадения D1.4, D2.4, D3.3, D4.3 и четыре триггера на элементах D1.1, D1.2, D2.1, D2.2, D3.1, D3.2, D4.1, D4.2, ключевой каскад на транзисторе V1 и тринисторе V2, электромагнит Y1 и индикатор H1. Блок питания замка собран по схеме, представленной на рис. 2.

В исходном состоянии, при закрытой двери, контакты дверной кнопки S10 (см. рис. 1) разомкнуты и все триггеры находятся в состоянии, при котором на выводах 6 элементов D1.2, D2.2, D3.2, D4.2 присутствует уровень 1. При этом на базе транзистора V1 будет напряжение уровня 0, ключевой каскад закрыт, электромагнит и индикатор обесточены.

При управлении замком применяют пятизначный код, но для его набора используют только три кнопки, две из них нажимают дважды. Эти кнопки и служат «ключом» к замку. Код замка задают штепсельной частью разъема X1. Для этого его контакты распаивают следующим образом: контакт 10 соединяют с контактом, к которому подключена кнопка с цифрой, стоящей в коде первой; контакт 11 — с кнопкой, соответствующей второй цифре кода, а контакт 12 — третьей. Оставшиеся

контакты соединяют вместе. Таким образом, код замка содержит начальные три основные цифры. Две следующие дополнительные цифры повторяют две предыдущие. Например, на схеме распайка показана для кода 21818.

Нажатие кнопки, соответствующей первой цифре кода, переключает триггер на элементах D1.1, D1.2. Уровень 1 с вывода 3 элемента D1.1 поступает на вывод 12 элемента совпадения D1.4. При нажатии следующей кнопки (вторая цифра кода) на второй вход (вывод 13) этого элемента за счет инвертора D1.3 также воздействует уровень 1, а на выходе появляется уровень 0. Срабатывает триггер на элементах D2.1, D2.2. С его выхода уровень 1 приходит на один из входов (вывод 12) следующего элемента совпадения D2.4. Аналогично предыдущему переключится триггер на элементах D3.1, D3,2 при наборе третьей цифры кода, а через элемент совпадения D3.3 — триггер на элементах D4.1, D4.2 после набора четвертой цифры.

В результате такого последовательного переключения всех триггеров на один из входов (вывод 11) элемента совпадения D4.3 поступает уровень 1. Такой же уровень воздействует и на второй вход (вывод 10) элемента через резистор R4. Поэтому при наборе пятой цифры кода, когда на третьем входе (вывод 9) элемента совпадения также появляется уровень 1, на выходе (вывод 8) элемента возникает уровень 0. За счет инвертора D3.4 на базу транзистора V1 приходит уже напряжение уровня 1. Следовательно, открываются транзистор и тринистор V2. Через обмотку Y1 электромагнита и индикатор H1 протекает ток. Электромагнит срабатывает и оттягивает задвижку или защелку замка. Одновременно загорается лампа H1 индикатора, подсвечивая надпись «Входите».

Если в процессе набора кода нажата кнопка с цифрой, не входящей в него, то вторые входы (вывод 5 микросхем D1—D4) всех триггеров соединяются с общим проводом и триггеры возвращаются в исходное состояние. После этого код необходимо набирать заново. Установка триггеров в исходное состояние происходит также и при открывании двери, так как кнопка S10 замыкает свои контакты и соединяет те же входы триггеров с общим проводом.

Для того чтобы избежать возможность ложного срабатывания электромагнита при подаче напряжения питания, включена цепочка R4C2. При появлении напряжения питания напряжение на конденсаторе C2 возрастает с нулевого значения до уровня 1 не сразу, а с небольшой задержкой, в течение которой все триггеры включаются только в исходное состояние. Конденсатор C1 предотвращает ложное срабатывание устройства от помех по цепям питания.

Блок питания замка (см. рис. 2) содержит сетевой трансформатор, мостовой выпрямитель и простейший стабилизатор напряжения. На электромагнит питающее напряжение поступает через тринистор непосредственно из сети.

В конструкции использован сетевой трансформатор ТПП-230-50. Возможно использование трансформаторов ТПП-232-50, ТПП-233-50 или других, обеспечивающих мощность нагрузки более 8 Вт при выходном напряжении 8...10 В.

Электромагнит, конструкция которого показана на рис. 3, состоит из каркаса 1 с обмоткой, неподвижного 2 и подвижного 3 магнитопроводов. Обмотка содержит 4000 витков провода ПЭВ-2 0,41. Неподвижный магнитопровод увеличивает магнитный поток в электромагните. Подвижный магнитопровод должен свободно перемещаться в окне катушки. Оба магнитопровода делают из мягкого железа.

Рис. 1

Рис. 2

Рис. 3

Так как элементы замка находятся под напряжением сети, то при налаживании его необходимо строго соблюдать правила техники безопасности. Исключить опасность можно, применив более мощный сетевой трансформатор с дополнительной понижающей вторичной обмоткой, питающей низковольтный электромагнит также через низковольтный тринистор.

Б. КАЛМЫКОВ

г. Рязань



РАДИОЛЮБИТЕЛЮ О МИКРОПРОЦЕССОРАХ И МИКРО-ЭВМ

ДИСПЛЕЙНЫЙ МОДУЛЬ

Теперь рассмотрим, каким должно быть программное обеспечение микро-ЭВМ, обслуживающей такой дисплейный модуль. Для этой цели необходима специальная подпрограмма.

Очевидно, что в любом месте основной программы, где возникает необходимость провести какие-либо операции с экраном (отобразить символ, переместить курсор, стереть символ), должна стоять команда вызова такой подпрограммы. Перед вызовом подпрограммы необходимо в какой-либо внутренний регистр микропроцессора или ячейку памяти поместить соответствующий код для операций с экраном, чтобы подпрограмма обслуживания «знала, что делать».

В табл. 2 дано соответствие между символами, отображаемыми на экране, и их кодами, записываемыми в ОЗУ страницы. Кроме кодов символов, в таблице приведены следующие управляющие коды перемещения курсора:

ВК — в начало ряда знакомест (аналогичен возврату каретки в пишущей машинке).

ПС — в начало следующего ряда знакомест (аналогичен переводу строки для пишущей машинки);

→ — на одно знакоместо вправо;

← — влево;

↓ — вниз;

↑ — вверх;

↖ — в левый верхний угол экрана.

Существует также код **СТР** для стирания содержимого всего экрана с одновременным перемещением курсора в левый верхний угол. Не указанные в таблице коды используют для вывода на экран графических символов.

Теперь перечислим функции, возложенные на подпрограмму обслуживания.

Прежде всего программа анализирует, является ли выводимый код управляющим или же это код алфавитно-цифрового символа.

Если это код алфавитно-цифрового символа, то он сразу записывается в ячейку ОЗУ страницы дисплейного модуля. Адрес этой ячейки хранится в двух специально отведенных смежных ячейках памяти ОЗУ микро-ЭВМ. Значение этого адреса, соответствующее текущему положению на экране, будем обозначать далее через **ПК** (позиция курсора). Первоначально оно равно **E800H**, т. е. начальному адресу ОЗУ дисплея. При каждом обращении к подпрограмме вывода это значение будет изменяться в соответствии с новым положением курсора на экране. Таким образом, вывод одного алфавитно-цифрового или графического символа сводится к записи его кода в ОЗУ страницы по адресу, равному **ПК**, увеличению на 1 содержимого

Таблица 2

00	------	20	ПРОБЕЛ	40	$	60	Ю
01	------	21	!	41	A	61	А
02	------	22	"	42	B	62	Б
03	------	23	#	43	C	63	Ц
04	------	24	$	44	D	64	Д
05	------	25	%	45	E	65	Е
06	------	26	&	46	F	66	Ф
07	------	27	'	47	G	67	Т
08	<--	28	(	48	H	68	Х
09	------	29	)	49	I	69	И
0A	ПС	2A	*	4A	J	6A	Й
0B	------	2B	+	4B	K	6B	К
0C	↖	2C	,	4C	L	6C	Л
0D	ВК	2D	-	4D	M	6D	М
0E	------	2E	.	4E	N	6E	Н
0F	------	2F	/	4F	O	6F	О
10	------	30	0	50	P	70	П
11	------	31	1	51	Q	71	Я
12	------	32	2	52	R	72	Р
13	------	33	3	53	S	73	С
14	------	34	4	54	T	74	Т
15	------	35	5	55	U	75	У
16	------	36	6	56	V	76	Ж
17	------	37	7	57	W	77	В
18	-->	38	8	58	X	78	Ь
19	↑	39	9	59	Y	79	Ы
1A	↓	3A	:	5A	Z	7A	З
1B	------	3B	;	5B	Ė	7B	Ш
1C	------	3C	<	5C	\	7C	Э
1D	------	3D	=	5D	Ъ	7D	Щ
1E	------	3E	>	5E	↑	7E	Ч
1F	СТР	3F	?	5F	←	7F	------

ПРИМЕЧАНИЕ: ------ — ГРАФИЧЕСКИЙ СИМВОЛ

Окончание. Начало см. в «Радио», 1983, № 7, с. 23—27.

ПК и перемещению 1 в ОЗУ курсора на очередную позицию. При этом каждый раз проверяется, не достигнут ли конечный адрес ОЗУ дисплея (**EFFFH**), и если это так, то **ПК** вновь присваивается значение **E800H**.

Если же код управляющий, то содержимое ОЗУ страницы не меняется, а изменяется только содержимое пары ячеек **ПК** и происходит перемещение 1 в соответствующую ячейку ОЗУ курсора. Например, при получении подпрограммой управляющего кода «курсор вверх» (**19H**) происходят следующие операции: **ПК=ПК—ЧС**, где **ЧС**=64 (число символов в строке), если новое значение **ПК** меньше **E800H**, то выполняется операция **ПК=ПК+РП**, где **РП=800H** (размер памяти дисплейного модуля).

Если подпрограммой получен код стирания информации с экрана (**1FH**), то область памяти от **E800H** до **EFFFH** заполняется кодом символа «пробел» (**20H**), а в **ПК** заносится число **E800H**.

Перейдем теперь к описанию клавиатуры нашего дисплея. Заметим сразу, что мы стремились максимально упростить схему клавиатуры и сделать ее практически независимой от типа применяемых контактных устройств.

Каким же требованиям должна отвечать клавиатура дисплея? Прежде всего она должна формировать коды всех символов, приведенных в табл. 2. Кроме того, должна быть предусмотрена защита от одновременного нажатия на несколько клавиш и дребезга контактов. Все эти действия в нашем случае в основном возложены на программу.

На рис. 4 показана принципиальная электрическая схема клавиатуры. Она подключена к микро-ЭВМ с помощью **ППА** КР580ВВ55. Все три канала **ППА** настроены для работы в режиме **0**, причем канал **А** — на вывод, а каналы **В** и **С** — на ввод информации. На микросхемах D2 и D3 собран дешифратор состояния адресной шины, формирующий сигнал $\overline{\text{ВМ}}$ для **ППА. Диоды** V1—V8 служат для защиты линий канала **А** от повреждения при одновременном нажатии на несколько клавиш.

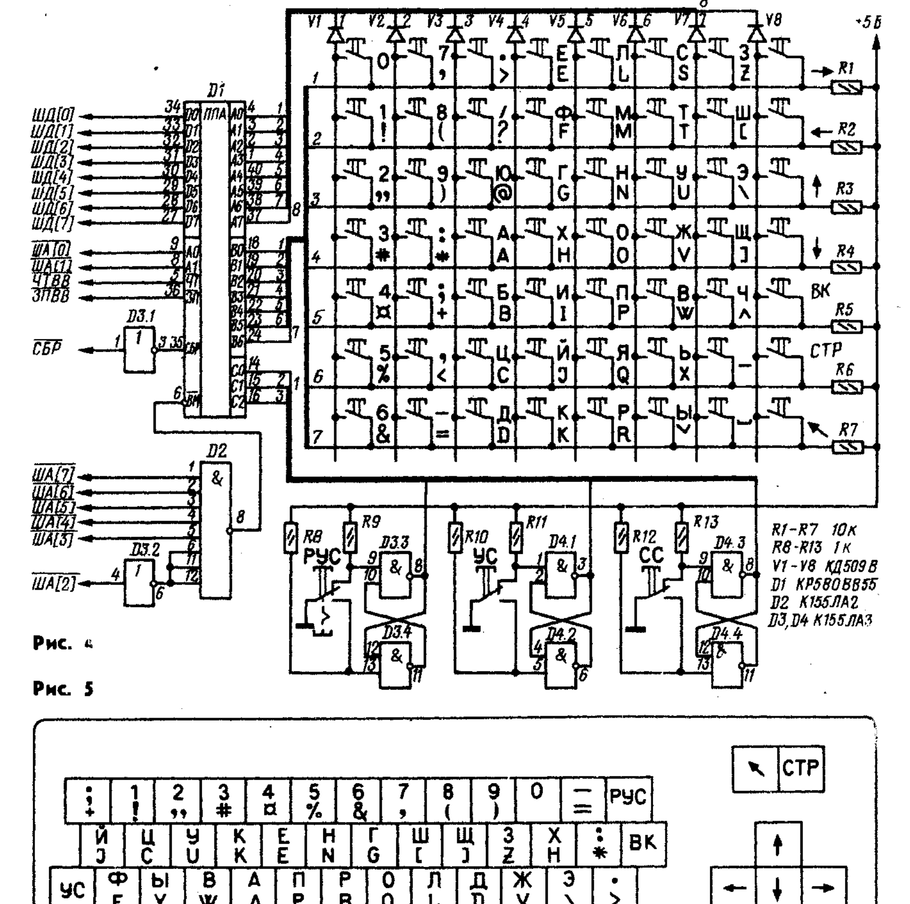


Рис. 4

Рис. 5

Клавиатура представляет собой матрицу (7×8) нормально разомкнутых контактов и отдельную группу из трех контактов. Контакты замыкаются при нажатии на клавиши клавиатуры. На рис. 5 показано расположение клавиш, принятое в большинстве промышленных дисплеев.

В процессе сканирования (опроса) контактов клавиатуры подпрограмма обслуживания последовательно формирует нулевой уровень на каждой из линий порта **А**. При этом на других семи линиях формируются единичные уровни. Сразу после этого программа обслуживания считывает и анализирует содержимое порта **В.** Если ни одна из клавиш не нажата, то во всех разрядах порта **В** будут записаны единицы, так как на соответствующие линии через резисторы R1—R7 подано напряжение 5 В. Когда какая-либо клавиша будет нажата, то нулевой уровень с соответствующей линии канала **А** будет подан на одну из входных линий канала **В.** При этом необходимо помнить, что даже за самое кратковременное нажатие клавиши оператором микропроцессор способен неоднократно просканировать все контакты. Подпрограмма обслуживания определяет номер нажатой клавиши и формирует соответствующий 7-разрядный код.

При нажатии на каждую из клавиш могут формироваться три различных кода в зависимости от того, была ли одновременно нажата какая-либо из трех дополнительных клавиш модификации кода: **РУС, УС** и **СС.** Это позволяет сократить общее число клавиш. Клавиша **РУС** служит для формирования кодов русских букв, клавиша **УС** для формирования кодов различных управляющих и графических символов, а клавиша **СС** — для формирования кодов специальных символов. Клавиша **РУС** должна быть с фиксацией. Клавиши модификации кодов подключены к порту **С** через RS-триггеры, устраняющие дребезг контактов. Дребезг остальных контактов устраняется программно.

Подпрограммы обслуживания дисплея и клавиатуры входят в основную управляющую программу микро-ЭВМ, которая будет описана в одной из следующих статей.

Г. ЗЕЛЕНКО, В. ПАНОВ, С. ПОПОВ



АНАЛИЗАТОР ВХОДНОГО СИГНАЛА

Эффективность работы автоматической светодинамической установки, управляемой музыкальным сигналом, зависит не только от сложности ее схемы и художественно-технического решения выходного экранно-оптического устройства, но и от выбора программы работы блока управления. Устройства подобного типа сопровождают световыми эффектами любой сигнал, поступающий на вход: музыку, речь, аплодисменты, различные помехи. Если установка одинаково реагирует на музыку и на речь, то это существенно снижает зрелищный эффект, поэтому и возникла необходимость заставить установку «не обращать внимания» на речевые сигналы и реагировать лишь на появление музыки.

Применение анализатора в светодинамических устройствах повышает художественную выразительность светового сопровождения, так как независимо от характера поступающего на вход сигнала красочными эффектами будет сопровождаться только музыка.

В основу работы автоматического анализатора, описанного ниже, положен анализ временных характеристик сигнала. Дело в том, что крутизна спада огибающей у речевого сигнала гораздо больше, чем у музыкального. Этот способ анализа обеспечивает довольно высокую вероятность опознавания. Ложные срабатывания могут возникать лишь тогда, когда речь с музыкой передаются одновременно. Кроме того, вероятность ложного срабатывания зависит от времени анализа, резко уменьшаясь с увеличением времени анализа свыше 0,5 с.

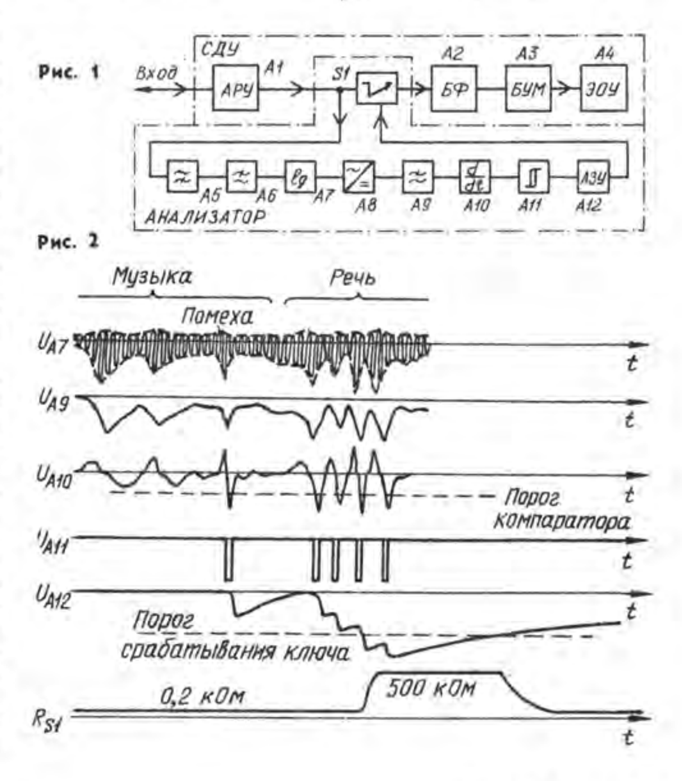
Структурная схема анализатора, реализующего описанный принцип анализа сигнала и способ введения анализатора в установку, изображена на рис. 1, а на рис. 2 представлены временные диаграммы сигнала в различных точках устройства, поясняющие его работу. НЧ сигнал от звуковоспроизводящего устройства поступает на вход установки, где нормализуется по уровню автоматическим регулятором усиления (АРУ) А1, после чего поступает на вход анализатора. Сначала сигнал пропускают через полосовой фильтр, представляющий соединенные последовательно фильтр верхних частот А5 (частота среза 1500 Гц) и фильтр нижних частот А6 (200 Гц); крутизна среза обоих фильтров 12 дБ на октаву. Полосовой фильтр А5, А6 необходим для того, чтобы подавить спектральные составляющие сигнала с частотой ниже 200 Гц и особенно выше 1500 Гц, способствующие возникновению ложных срабатываний анализатора.

Далее сигнал поступает на логарифматор А7, который сжимает его динамический диапазон примерно на 20 дБ. Это необходимо для дополнительного нормирования сигнала, поскольку большая неравномерность среднего уровня, свойственная кратковременным (менее 1 с) звуковым фрагментам, приводит к дополнительным ошибкам при анализе. Затем прологарифмированный сигнал поступает на амплитудный детектор А8, где происходит выделение огибающей, а с него — на фильтр нижних частот А9 с частотой среза 50 Гц.

В соответствии с выбранным принципом определения признака «музыка — речь» следующий узел А10 дифференцирует огибающую звуковых фрагментов. Амплитуда выходного сигнала дифференциатора будет прямо пропорциональна скорости изменения входного, причем напряжение со знаком плюс будет соответствовать увеличению входного сигнала, а минус — его снижению. Режим работы компаратора А11 подобран таким образом, что он срабатывает на определенную амплитуду отрицательных сигналов дифференциатора, которые как раз и являются признаком наличия речевой составляющей в исходном сигнале. При этом на выходе компаратора появится отрицательный импульс напряжения, соответствующий спаду в огибающей входного напряжения. Изменяя порог срабатывания компаратора, можно добиться наибольшей вероятности распознавания речи.

Далее импульсы поступают на аналоговое запоминающее устройство (АЗУ) А12, которое интегрирует импульсы с компаратора, запоминает это напряжение и передает его на электронный ключ S1. Чем больше время анализа, тем больше импульсов требуется, чтобы напряжение на выходе АЗУ достигло порога закрывания ключа. Таким образом, при наличии речевой составляющей сигнал на вход блока фильтров (БФ) А2 установки не проходит. При входном музыкальном сигнале ключ открыт и сигнал почти без ослабления проходит на выход анализатора.

Большое значение при распознавании речи имеет выбор времени анализа и времени отпускания АЗУ. При малом времени анализа случайные импульсные помехи могут привести к ложному срабатыванию устройства, увеличение же времени анализа свыше 1 с ненамного улучшает распознавание речи, но приводит к тому, что часть речевого фрагмента пройдет через устройство и будет восприниматься как помеха. Оптимальным является время анализа в пределах 0,4...0,8 с. Время отпускания



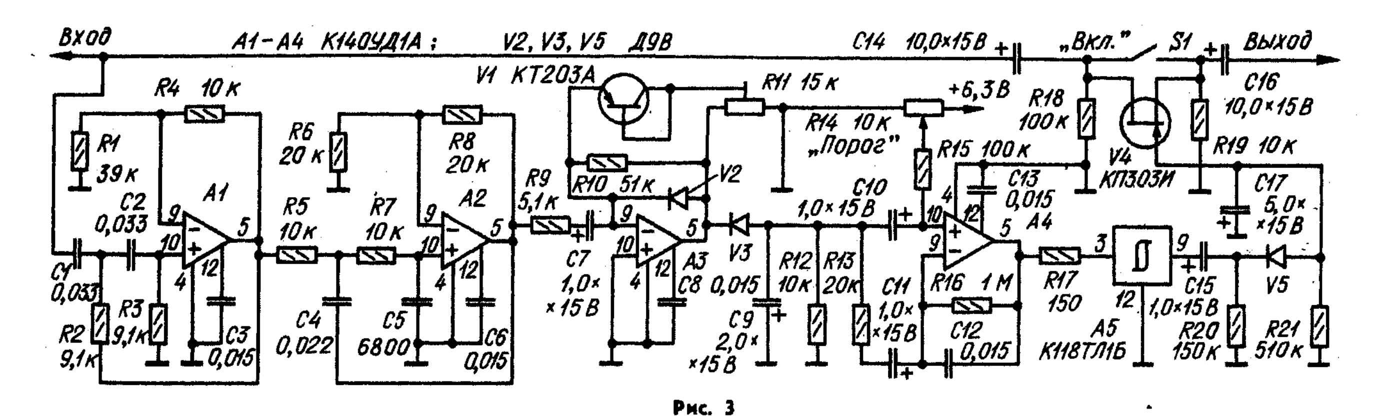


Рис. 3

АЗУ должно быть больше длительности паузы между словами для того, чтобы начальные звуки слов не проходили через устройство. Это время обычно находится в пределах 2...5 с.

Принципиальная схема анализатора представлена на рис. 3. С указанными на схеме номиналами анализатор имеет следующие основные технические характеристики:

Номинальное входное напряжение, В	0,2
Коэффициент передачи при открытом ключе	≈1
Входное сопротивление анализатора, кОм	10
Переходное сопротивление ключа, кОм:	
открытого	0,2
закрытого	500
Время анализа, с	0,5
Время восстановления, с	3
Вероятность опознавания речи	0,95

Входные фильтры выполнены на операционных усилителях A1, A2. Логарифмирующее устройство собрано на операционном усилителе A3 с нелинейным элементом (транзистором V1) в цепи отрицательной обратной связи, причем логарифмируется только отрицательная полуволна сигнала, положительная не используется, и для уменьшения ее мешающего влияния на работу ОУ A3 она исключена введением диода V2. В режиме логарифмирования $U_{вых} = A\lg U_{вх}$, где A — коэффициент пропорциональности, задаваемый подстроечным резистором R11. Оптимальным является такой режим, при котором изменение входного сигнала по уровню в 10 раз приводит к изменению выходного только в 2 раза.

Детектор собран на диоде V3, а следующий за ним фильтр состоит из конденсатора C9 и резистора R12. Постоянная времени фильтрующей цепочки не должна превышать 20 мс. Дифференциатор выполнен на операционном усилителе A4, а компаратором служит триггер Шмитта A5. Порог переключения триггера близок к нулю, поэтому порог срабатывания компаратора регулируют смещением рабочей точки операционного усилителя A4 в плюсовую сторону переменным резистором R14 так, чтобы отрицательные импульсы на выходе микросхемы A5 формировались только при речевом сигнале.

Конденсатор C17 служит элементом памяти в АЗУ. Через диод V5 и конденсатор C15 отрицательные импульсы с выхода микросхемы A5 заряжают конденсатор памяти C17, причем время зарядки этого конденсатора и в конечном итоге время анализа определяют выходное сопротивление триггера Шмитта и отношение C15/C17. Чем отношение C15/C17 меньше, тем больше время анализа.

Время восстановления АЗУ определяется скоростью разрядки конденсатора C17 через резистор R21.

Электронный ключ выполнен на полевом транзисторе V4. При нулевом напряжении на затворе ключ открыт и сигнал через малое сопротивление канала проходит на выход. При отрицательном напряжении на затворе транзистора V4 он при достижении уровня отсечки закроется, сопротивление канала увеличится почти в 2500 раз и речевой сигнал на блок фильтров установки не пройдет. Тумблер S1 служит для отключения анализатора по сигналу.

Анализатор нужно питать от двуполярного стабилизированного источника напряжением 2×6,3 В. К ОУ A1—A4 питание подводят к выводам 1 (минус) и 7, а к триггеру Шмитта A5 — к выводам 7 (плюс) и 14. В цепях питания целесообразно предусмотреть блокировочные конденсаторы емкостью около 0,1 мкФ.

Налаживание анализатора начинают с проверки частоты среза входных фильтров посредством генератора сигналов звуковой частоты и индикатора (милливольтметра постоянного тока или осциллографа). При отклонении частоты среза фильтров более чем на 20% от номинальной (200 Гц для ФВЧ и 1500 Гц для ФНЧ) необходимо подстроить фильтры. В ФВЧ подбирают конденсаторы C1, C2, а в ФНЧ — резисторы R5, R7. Подключив генератор к входу анализатора и установив входное напряжение 0,2 В, изменяют частоту генератора и проверяют работу фильтров по полосе; индикатор при этом подключают к выходу ОУ A2.

Затем настраивают логарифматор. Генератор оставляют подключенным ко входу анализатора, частоту устанавливают равной 1000 Гц. Выходное напряжение логарифматора измеряют на конденсаторе C9 авометром, включенным вольтметром постоянного тока со шкалой 5 В. Вращая ручку подстроечного резистора R11, добиваются, чтобы показания авометра изменялись в 2 раза при изменении напряжения сигнала генератора от 20 до 200 мВ.

В заключение к входу анализатора подключают магнитофон и воспроизводят с него при номинальном выходном напряжении 0,2 В заранее подготовленный магнитофильм, в котором чередуются музыкальные и речевые фрагменты. К выходу электронного ключа анализатора в качестве индикатора можно подключить либо усилитель НЧ с акустической системой, либо головные телефоны. Вращая ручку переменного резистора R14 «Порог», добиваются, чтобы речевые фрагменты на выход анализатора не проходили.

Примененный в анализаторе способ опознавания характера сигнала не единственный. Можно, например, анализировать сигнал по частотному признаку, применяя набор полосовых фильтров и зная, что в речевом сигнале мощность спектральных составляющих с частотой ниже 150 Гц и выше 4 кГц гораздо меньше, чем в музыкальном. Частотный анализатор обеспечивает меньшее время анализа, но может быть использован только с высококачественной звуковоспроизводящей аппаратурой.

В. БУКАТИН,
В. ГОЛОВКОВ

г. Казань



РАСЧЕТ ПАРАМЕТРИЧЕСКОГО СТАБИЛИЗАТОРА НАПРЯЖЕНИЯ

Параметрический стабилизатор (рис. 1, а) по схеме во многом подобен Г-образному RC-фильтру (рис. 1, б). Оба узла содержат балластный резистор $R_б$ и нагрузку $R_н$, на их вход подают питающее напряжение, состоящее из постоянной U_0 и переменной $U_п$ составляющих; выходное напряжение также можно рассматривать как сумму двух составляющих $U'_0+U'_п$. Различие состоит в том, что параметрический стабилизатор способен сглаживать сигнал с нулевой частотой. Роль конденсатора в нем играет малое динамическое сопротивление $r_д$ стабилитрона V1. Через балластный резистор $R_б$ и стабилитрон протекает ток стабилизации $I_{ст}$, уменьшающий КПД стабилизатора.

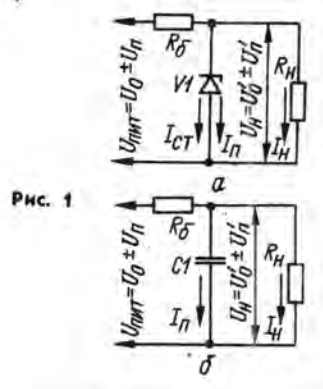


Рис. 1

Коэффициент сглаживания RC-фильтра равен:

$$K_{сгл}=\frac{U_п}{U'_п}\cdot\frac{U'_0}{U_0}=K_ф\cdot\eta_ф,$$

где $K_ф$ — коэффициент фильтрации, $\eta_ф$ — КПД фильтра. По аналогии коэффициент стабилизации стабилизатора напряжения равен:

$$K_{ст}=\frac{U_п}{U'_п}\cdot\frac{U'_0}{U_0}=K_{ф.ст}\cdot\eta_{ст}.$$

Коэффициент полезного действия стабилизатора

$$\eta_{ст}=\frac{I_н\cdot U'_0}{(I_н+I_{ст})U_0}.$$

Учитывая, что

$$U_0=(I_н+I_{ст})R_б+U_{ст}=(I_н+I_{ст})\times\times(K_{ф.ст}-1)r_д+U'_0,$$

после подстановки и преобразования получается

$$\eta_{ст}=\frac{1}{\left(1+\frac{I_{ст}}{I_н}\right)^2\left[\frac{r_д(K_{ф.ст}-1)}{R_н}+\frac{1}{1+\frac{I_{ст}}{I_н}}\right]}.$$

Введя обозначения $a=1+\frac{I_{ст}}{I_н}$, $b=\frac{r_д}{R_н}$ и принимая $K_{ф.ст}-1\approx K_{ф.ст}$, получаем расчетные соотношения для стабилизатора:

$$\eta_{ст}=\frac{1}{a^2bK_{ф.ст}+a}=\frac{1}{a}-abK_{ст};$$

$$K_{ст}=\frac{K_{ф.ст}}{a^2bK_{ф.ст}+a};$$

$$K_{ф.ст}=\frac{aK_{ст}}{1-a^2bK_{ст}}.$$

По этим соотношениям построена номограмма, изображенная на рис. 2. Зависимость $\eta_{ст}$ от a получена при $K_{ст}=0$. Значения b для всех a взяты равными 0,01 и 0,001, как наиболее часто встречающиеся. Линии, соответствующие промежуточным значениям b, равномерно располагаются в секторах между двумя штриховыми линиями, исходящими из точек, соответствующих значениям a. Графики $K_{ф.ст}$ изображены сплошными линиями для значений от 10 до 120.

На номограмме показан пример расчета параметрического стабилизатора на стабилитроне Д808, который должен обеспечить $K_{ст}=30$, $K_{ф.ст}=42$, КПД = 70%. По номограмме находят точку, соответствующую указанным условиям (пересечение штрих-пунктирных прямых), и определяют, что заданные условия реализуются при $b=\frac{r_д}{R_н}=0{,}01$ и $a=1+\frac{I_{ст}}{I_н}=1{,}43$. Номинальное значение $I_{ст}$ для стабилитрона Д808 равно 10 мА. Ток нагрузки $I_н=\frac{I_{ст}}{a-1}=\frac{10}{1{,}43-1}\approx 23{,}5$ мА. Динамическое сопротивление $r_д$ стабилитрона Д808 равно 6 Ом, поэтому $R_б=(K_{ф.ст}-1)r_д=(42-1)\cdot 6\approx 250$ Ом. $U_{пит}=(I_н+I_{ст})\cdot R_б+U_{ст}=(23{,}5+10)\cdot 250\cdot 8=16{,}4$ В. Принимая $U_п=0{,}2$ В, определим пульсации на выходе: $U'_п=\frac{U_п}{K_{ф.ст}}=\frac{0{,}2}{42}\approx 0{,}005$ В.

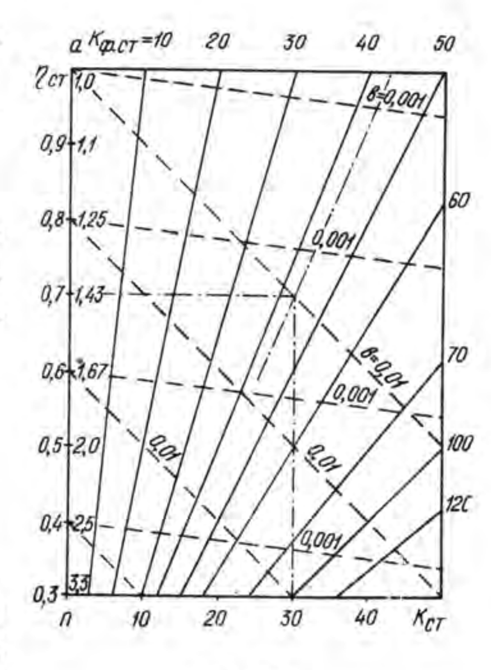


Рис. 2

Поскольку номограмма построена в относительных числах, то она пригодна для расчета любых параметрических стабилизаторов напряжения на кремниевых стабилитронах.

А. БУДОВ

г. Харьков

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕРМОСТАБИЛЬНОЙ ТОЧКИ СТАБИЛИТРОНОВ

Экспериментально установлено, что напряжение стабилизации термокомпенсированных стабилитронов серии Д818 при определенном токе почти не зависит от температуры, т. е. существует так называемая термостабильная точка. На рис. 1 показаны участки вольт-амперной характеристики (ВАХ) экземпляра стабилитрона Д818Г при трех значениях температуры. Характеристики сняты с помощью двухкоординатного самопишущего потенциометра ПДС-021М.

Для конструирования стабилизаторов с малой температурной зависимостью выходного напряжения и ряда других устройств важно знать значение тока через стабилитрон в термостабильной точке. Определение термостабильной точки по ВАХ стабилитрона, снятых при разных значениях температуры, отнимает много времени. Значительно быстрее можно это сделать с помощью очень простой приставки к любому осциллографу, имеющему открытые входы X и Y. Схема приставки изображена на рис. 2.

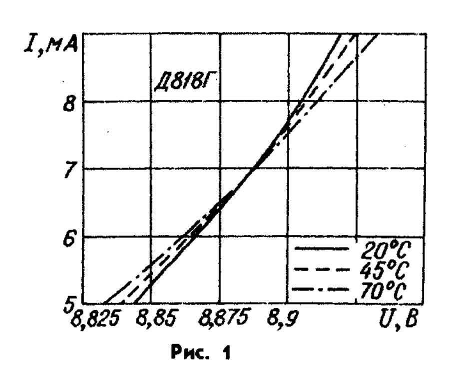


Рис. 1

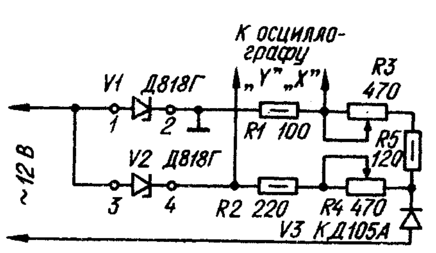


Рис. 2

К зажимам 3 и 4 подключают стабилитрон V2 исследуемой серии, а к зажимам 1 и 2 — стабилитрон V1 того же типа, термостабильную точку которого нужно определить. С резистора R1 напряжение, пропорциональное току через исследуемый стабилитрон V1, подают на вход X осциллографа. К входу Y подводят напряжение с этого стабилитрона, скомпенсированное падением напряжения на стабилитроне V2. Такое подключение исследуемого стабилитрона к входу Y осциллографа позволяет измерять незначительные изменения напряжения стабилизации. Чувствительность канала вертикального отклонения осциллографа должна быть не хуже 1...10 мВ/см. Резистором R3 регулируют ток через стабилитрон V1, а резистором R4 изменяют напряжение на стабилитроне V2, используемое для компенсации напряжения на стабилитроне V1.

При значительном разбросе напряжения стабилизации стабилитронов (более 0,2 В) скомпенсировать напряжение на исследуемом стабилитроне таким способом не удается. В этом случае все стабилитроны интересующей серии с помощью этой же приставки, уменьшив чувствительность канала Y осциллографа, делят на группы, внутри каждой из которых разброс напряжения не превышает 0,2 В. Переходя к исследованию стабилитронов из другой группы, соответственно заменяют и компенсирующий стабилитрон.

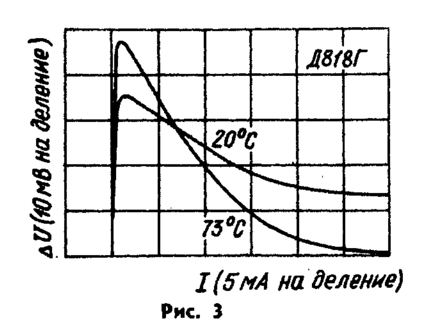


Рис. 3

После того как достигнута компенсация и на экране осциллографа видна вольт-амперная характеристика исследуемого стабилитрона, нагревают его до температуры 50...80°С. По смещению осциллограммы определяют термостабильную точку. Участок осциллограммы, соответствующий этой точке, не смещается при изменении температуры.

Для нагревания стабилитрон помещают внутрь проволочного резистора ПЭВ-30 (внутренний диаметр 12, длина 70 мм) сопротивлением 18 Ом. К резистору подводят переменное напряжение 12 В (частота 50 Гц) и температура внутри резистора в термодинамическом равновесии достигает 80...85°С. Температуру можно контролировать термометром, введенным в резистор, или термопарой с микроамперметром. Нагревать стабилитрон можно и паяльником, но тогда трудно контролировать температуру стабилитрона.

Чувствительность входа Y осциллографа должна быть тем выше, чем меньшие изменения напряжения стабилизации нужно зафиксировать. На рис. 3 показаны две осциллограммы стабилитрона Д818Г для двух значений температуры, снятые при чувствительности входа Y осциллографа 10 мВ на деление, а входа X (с учетом сопротивления резистора R1) — 5 мА на деление.

Температурный коэффициент напряжения (ТКН) стабилизации стабилитронов зависит от протекающего тока. Так, у стабилитрона Д818Г, как свидетельствует рис. 3, ТКН стабилизации приблизительно равен 0,02%/°С при токе 20 мА. Ток в термостабильной точке равен 7 мА. При токе более 7 мА напряжение стабилизации увеличивается с повышением температуры (ТКН стабилизации положителен), а при меньшем токе — уменьшается.

Исследование двадцати экземпляров стабилитронов Д818В, тридцати Д818Г и десяти Д818Д показало, что термостабильной точке этих стабилитронов соответствует ток в пределах 3...12 мА. Исследовано также по двадцать приборов КС133А, КС147А, КС156А, КС168А, Д814А. У стабилитронов КС133А и КС147А ТКН стабилизации отрицательный, а у КС168А и Д814А — положительный. У стабилитронов КС156А при увеличении тока через стабилитрон ТКН стабилизации изменяется с отрицательного на положительный, и для них можно подобрать ток, при котором ТКН минимален.

Для уменьшения положительного ТКН стабилизации последовательно со стабилитроном обычно включают один или несколько диодов. Так, например, два диода КД105Г, включенные последовательно со стабилитроном Д814А, позволяют уменьшить ТКН стабилизации в 10...15 раз (до 0,003%/°С), однако при этом увеличивается дифференциальное сопротивление цепи в 2...2,5 раза (до 15 Ом) и напряжение стабилизации на 1,3...1,4 В.

В. ИНОЗЕМЦЕВ

г. Брянск



ЛИНЕЙНЫЕ ДЕТЕКТОРЫ

Известно, что одной из основных причин нелинейных искажений в детекторных каскадах радиоприемников является нелинейность прямых ветвей вольт-амперных характеристик переходов детектирующих элементов. Особенно велика нелинейность при небольших уровнях сигнала, поэтому в транзисторных радиоприемниках, где уровни высокочастотных сигналов фактически соизмеримы с величиной падения напряжения на прямосмещенных переходах, вносимые детекторными каскадами нелинейные искажения могут быть значительными.

Введение в детектирующий каскад глубокой ООС позволяет существенно улучшить линейность его характеристик. Наиболее просто линейные детекторы реализуются на ОУ. Описания таких устройств встречаются в специальной литературе [1,2], однако в радиолюбительских изданиях сведений о них нет.

Вниманию читателей предлагаются два линейных детектора, рассчитанные на работу в радиовещательных приемниках. Детектор, схема которого приведена на рис.1, можно использовать в супергетеродинных приемниках с промежуточной частотой 465 кГц. Коэффициент передачи устройства равен 6, но соответствующим изменением отношения сопротивлений резисторов R2, R1 его можно увеличить до 30...40, что позволит сократить число каскадов усилителя НЧ радиоприемника.

Налаживание детектора сводится к подбору резистора R4 (при отсутствии входного сигнала) до получения постоянного напряжения на выходе ОУ (вывод 5), равного половине питающего. Конденсатор C2 предотвращает самовозбуждение каскада. Если такой опасности нет, его можно исключить (в этом случае функции конденсатора будет выполнять емкость монтажа), что благоприятно скажется на частотных характеристиках детектора. Емкость конденсатора C2 выбирают в пределах 5...30 пФ.

На рис. 2 приведена схема высокочастотного тракта приемника прямого усиления, построенного на базе линейного детектора. ОУ используется в режиме одновременного усиления и детектирования высокочастотного сигнала. Первый каскад (усилитель ВЧ) выполнен на полевом транзисторе V1, что позволило получить высокое входное сопротивление и подключить колебательный контур магнитной антенны непосредственно ко входу приемника. Катушку L1 можно намотать на цилиндрическом каркасе из любого диэлектрического материала, размещенном на ферритовом (400НН или 600НН) стержне диаметром 8 и длиной 100...160 мм. Для приема средневолновых (525...1605 кГц) станций она должна содержать 90 витков провода ЛЭШО 7×0,07 (намотка рядовая), длинноволновых (150...408 кГц) — 5×40 витков провода ПЭЛШО 0,15 (намотка секционированная, расстояние между секциями 4...5 мм). Для увеличения коэффициента усиления параллельно резистору R1 можно подключить конденсатор емкостью 1000 пФ. Эта мера позволит также частично выравнить АЧХ детектора на высокочастотном краю диапазона. Чувствительность высокочастотного тракта регулируют резистором R4. Для расширения воспроизводимого диапазона частот (что целесообразно в зоне уверенного приема) сопротивление резистора R6 следует уменьшить до 620 Ом.

Налаживание тракта сводится к подбору резистора R1 до получения на выводе 5 ОУА1 половины напряжения питания. Границы диапазона устанавливают перемещением каркаса катушки L1 по ферритовому стержню.

Следует отметить характерную особенность тракта. Поскольку его чувствительность регулируется изменением глубины ООС в самом линейном детекторе, становится возможным отказаться от использования пассивного делителя напряжения на входе усилителя НЧ, что благоприятно сказывается на шумовых характеристиках радиоприемника.

Б. АЛЕКСАНДРОВ

г. Сумгаит

ЛИТЕРАТУРА

1. **Гутников В. С.** Интегральная электроника в измерительных устройствах.— М.: Энергия, 1980.

2. **Шило В. Л.** Линейные интегральные схемы.— М.: Советское радио, 1979.

Рис. 1

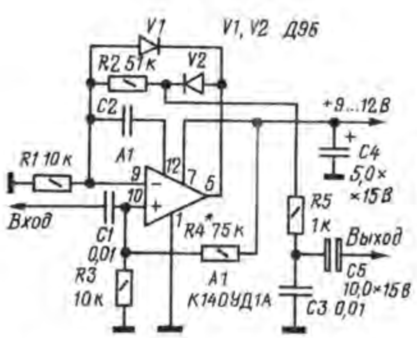
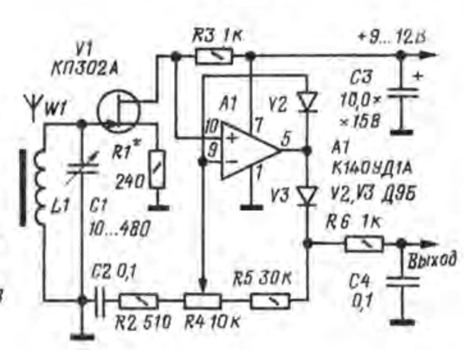


Рис. 2



ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ УСИЛИТЕЛИ ВЧ

В публикуемой ниже статье вниманию радиолюбителей предлагается описание двух предварительных усилителей ВЧ, позволяющих повысить чувствительность приемников прямого усиления и, таким образом, сделать возможным прием радиовещательных передач даже при значительном удалении от мощных радиовещательных станций.

Усилитель, принципиальная схема которого показана на рис. 1, выполнен на одном транзисторе. Высокочастотный сигнал со штыревой телескопической антенны W1 через конденсатор C1 поступает на эмиттер этого транзистора, усиливается им и выделяется колебательным контуром L2C5.1C6. Через конденсатор C3 сигнал поступает далее на второй колебательный контур L3C5.2C7 и через катушку связи L4 подводится к базе транзистора апериодического усилителя ВЧ приемника.

Высокочастотный дроссель L1 намотан на кольце 600НН-8-К7×4×2 и со-

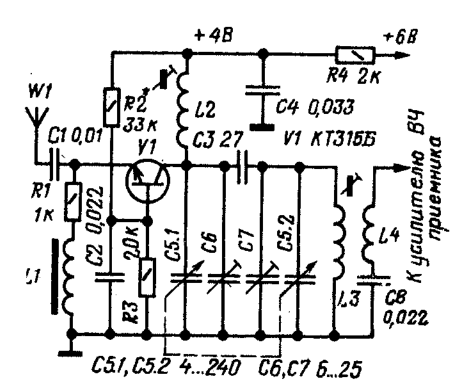


Рис. 1

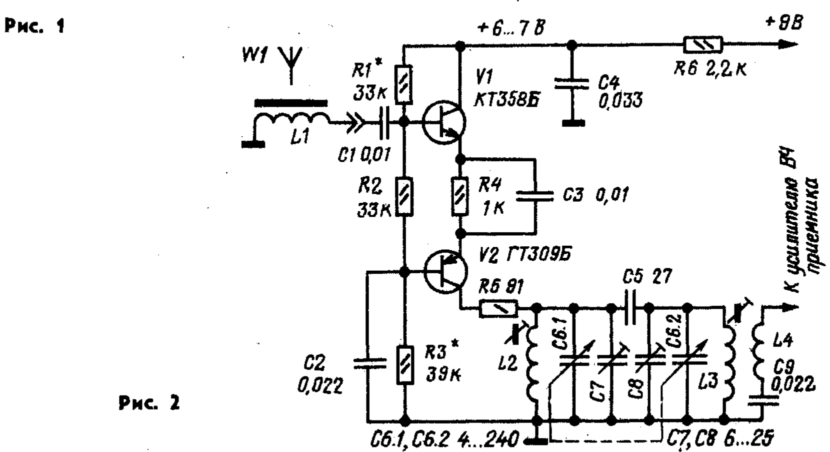


Рис. 2

держит 300 витков провода ПЭЛ 0,1. Катушки L2, L3, L4 намотаны на каркасах диаметром 7 мм. Для приема программ радиовещательных станций длинноволнового диапазона катушки L2, L3 должны содержать по 200 витков провода ПЭЛШО 0,08, а L4—5 витков того же провода. Для приема средневолновых станций число витков должно быть уменьшено соответственно до 150 и 3. Во всех катушках использованы подстроечники М600НН-3-СС2,8×12. Налаживание усилителя сводится к подбору резистора R2 с тем, чтобы напряжение между эмиттером и коллектором транзистора V1 стало равным 3,5...3,8 В.

Усилитель можно использовать в любом переносном супергетеродинном приемнике. Особенно полезен он при эксплуатации такого приемника в автомобиле (магнитная антенна внутри автомобиля работает очень плохо). Кстати, усилитель в этом случае можно существенно упростить, исключив конденсаторы С5—С7 и катушки L3, L4 и заменив катушку L2 дросселем (таким же, как L1). Высокочастотный сигнал с конденсатора С3 будет поступать непосредственно на вход радиоприемника.

Предварительный усилитель ВЧ по схеме, показанной на рис. 2, имеет гораздо большее усиление, чем однотранзисторный. Выполнен он на основе каскодного усилителя ОК-ОБ на транзисторах разной структуры V1, V2 с последовательным питанием. Усилитель хорошо работает как со штыревой антенной длиной 40...80 см, так и с магнитной. Число витков катушки L1 не критично. Испытывалась магнитная антенна с катушками, содержащими 150...300 витков провода ПЭЛ 0,1, намотанных на ферритовом (400НН) стержне диаметром 8 и длиной 140 мм.

При меньшем числе витков приемник более чувствителен в области средних волн, при большем — длинных. Намоточные данные катушек L2—L4 такие же, как в однотранзисторном усилителе. Резистор R5 предотвращает самовозбуждение усилителя. Транзистор КТ358Б можно заменить КТ315Б.

При налаживании этого усилителя необходимо подобрать резисторы R1 и R3 так, чтобы напряжения между эмиттерами и коллекторами транзисторов стали одинаковыми (или у V2 на 0,5 В больше, чем у V1) и составили 3...3,5 В.

Оба усилителя рассчитаны на работу с радиоприемниками, в которых минусовый вывод источника питания соединен с общим проводом. Если же в приемнике с общим проводом соединен плюсовой вывод источника питания, в первом усилителе следует применить транзистор ГТ309Б и заново подобрать резистор R2, а во втором поменять местами транзисторы V1 и V2 и подобрать резисторы R1 и R3. Полярность включения источника питания в обоих усилителях следует изменить на обратную.

Б. ЛЕНКАВСКИЙ

с. Ефимовка
Кокчетавской обл.

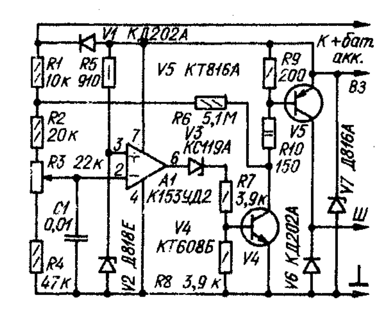
Обмен опытом

РЕГУЛЯТОР НАПРЯЖЕНИЯ

Описанный ниже регулятор напряжения предназначен для работы совместно с генератором переменного тока, устанавливаемым на многие современные автомобили. Наибольший ток возбуждения, коммутируемый регулятором, равен 3 А.

Наиболее важным узлом регулятора является устройство сравнения. Оно собрано на ОУ А1. Источник образцового напряжения собран на термокомпенсированном стабилитроне V2. Высокий коэффициент усиления ОУ позволяет получить большую точность поддержания уровня бортового напряжения.

Входной делитель R1R2R3R4 подключен непосредственно к аккумуляторной батарее (с корпусом автомобиля соединен ее минусовый вывод), что обеспечивает независимость бортового напряжения от состояния контактов замка зажигания. Ток через входной делитель гораздо меньше тока саморазрядки батареи аккумуляторов, поэтому отключать регулятор нет необходимости даже при длительной стоянке автомобиля. Диод V1 предотвращает аварийное повышение напряжения в бортовой сети при случайном обрыве цепи питания входного делителя; если обрыв произойдет, напряжение увеличится лишь на 0,7 В (падение напряжения на p-n переходе).



Цепь связи коллектора транзистора V4 с входным делителем через резистор R6 обеспечивает наличие в регуляторе «электрического гистерезиса», без которого регулятор может переходить в линейный режим, характеризующийся резкой перегрузкой ключевого транзистора V5. Конденсатор С1 улучшает помехозащищенность устройства.

Регулятор удобно смонтировать в корпусе имеющегося на автомобиле электромеханического реле-регулятора. Так, в реле-регуляторе РР-310Б автомобиля ЗАЗ-968А устройство легко размещается в свободном пространстве под крышкой. Такая компоновка в случае отказа электронного регулятора позволяет легко перейти на электромеханический. Транзистор V5 в этом случае нужно установить на пластинчатый радиатор, укрепляемый под основанием реле-регулятора, а стабилитрон V7 — на самом основании. Вместо К153УД2 в устройстве можно использовать К553УД2. При токе возбуждения генератора 3 А транзистор V4 нужно выбрать с коэффициентом $h_{21Э}$ не менее 100, а V5 — не менее 40.

В. ТРУНИН

г. Рязань



О ПОДКЛЮЧЕНИИ ИЗОДИНАМИЧЕСКИХ СТЕРЕОТЕЛЕФОНОВ К УСИЛИТЕЛЮ НЧ

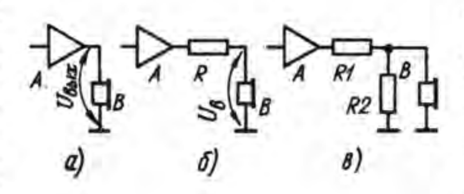
В последние годы наша промышленность освоила выпуск двух новых моделей стереофонических головных телефонов: «Электроника» ТДС-5 и «Амфитон» ТДС-7. В обеих моделях применены так называемые изодинамические головки, отличающиеся высокими техническими характеристиками: широким диапазоном воспроизводимых частот, малыми нелинейными и интермодуляционными искажениями.

К сожалению, чувствительность этих стереотелефонов несколько меньше, чем традиционных динамических (ТДС-1, ТДС-3), поэтому, подключив их к телефонному выходу магнитофона, электрофона или другого бытового радиоаппарата, слушатель не имеет возможности по достоинству оценить качество звучания, которое они способны обеспечить. Например, для того, чтобы стереотелефоны ТДС-5 развили звуковое давление 114 дБ, к ним необходимо подвести напряжение около 4,5 В, в то время как на телефонном выходе оно обычно не превышает 1...2 В. К тому же, если учесть, что для большинства музыкальных программ пикфактор (отношение максимального значения к эффективному) равен 3...5, сигнал на телефонном выходе при установке регулятора громкости в положение максимального усиления может оказаться искаженным.

Для того чтобы найти выход из положения, проанализируем три возможные схемы подключения стереотелефонов ТДС-5 и ТДС-7 к выходу усилителя НЧ. Обе модели имеют одинаковую чувствительность (развивают звуковое давление 1 Па при подведении электрической мощности 2 мВт), но отличаются номинальным сопротивлением: у ТДС-5 оно равно 100 Ом, а у ТДС-7 — 8 Ом. Звуковое давление Р, развиваемое телефонами в камере «искусственное ухо», можно вычислить по формуле $P=SU_B^2/R_B$, где S — чувствительность (Па/мВт); U_B — подводимое к телефонам напряжение (В). R_B — номинальное сопротивление (Ом).

При подключении телефонов непосредственно к выходу усилителя НЧ (рис. 1,а) отношение уровней звуковых давлений P_1 и P_2, развиваемых соответственно телефонами ТДС-7 и ТДС-5, обратно отношению их номинальных сопротивлений и равно 12,5 (примерно 11 дБ). Иначе говоря, в этом случае при одинаковом подводимом напряжении телефоны ТДС-7 обеспечивают звуковое давление на 11 дБ большее, чем ТДС-5.

Включение телефонов через ограничивающий резистор R (рис. 1,б) приводит к тому, что подводимое к телефонам напряжение U_B оказывается



меньше выходного напряжения усилителя $U_{вых}$ в число раз, равное коэффициенту передачи делителя, образованного этим резистором и сопротивлением телефона В: $U_B=U_{вых}R_B/(R1+R_B)$. Отношение звуковых давлений в этом случае иное:

$P_1/P_2=(R1+R_{B2})^2R_{B1}/(R1+R_{B1})^2R_{B2}$.

При R1=120 Ом (УКУ «Амфитон А1-01») $P_1/P_2=0{,}23$ (около —6,7 дБ), т. е. телефоны ТДС-7 создают звуковое давление на 6...7 дБ меньшее, чем ТДС-5. Примерно то же самое получается и при подключении телефонов через низкоомный делитель R1R2 (рис. 1,в), составленный из резисторов сопротивлением 100 и 10 Ом (магнитофон «Рута-201-стерео»).

Практически во всей отечественной бытовой радиоаппаратуре стереотелефоны подключаются по схемам рис. 1,б и в, поэтому для получения от телефонов ТДС-7 такой же громкости, что и от телефонов ТДС-5, напряжение на выходе усилителя НЧ приходится увеличивать, а это может привести к резкому (вследствие ограничения напряжения) ухудшению качества звучания. В то же время максимально допустимая подводимая мощность у телефонов ТДС-7 почти на порядок больше, чем у телефонов ТДС-5. Учитывая эти соображения, телефоны ТДС-7 следует подключать непосредственно к выходу усилителя. Испытания показали, что они без повреждений работают при подводимом напряжении синусоидального сигнала до 6...8 В и выдерживают кратковременные пиковые значения музыкальных сигналов до 10...12 В.

Следует, однако, учесть, что подключение телефонов непосредственно к выходу усилителя требует соблюдения некоторых предосторожностей.

В частности, во избежание случайного превышения болевого порога (130 дБ) регулятор громкости перед началом прослушивания необходимо устанавливать в положение минимального усиления и вводить плавно, без скачков. В самом усилителе должны быть приняты меры по устранению бросков выходного напряжения, обусловленных переходными процессами при включении и выключении питания, переключении входов и т. п.

Непосредственно к выходу усилителя НЧ можно подключать и телефоны ТДС-5, однако в этом случае регулятор громкости следует устанавливать в положение, в котором пиковые значения музыкального сигнала на выходе не превышают 8...10 В.

О. ВИННИЦКИЙ,
С. ПИРОГОВ

г. Львов

КАКИМ ЖЕ БЫТЬ ТЮНЕРУ?

ИТОГИ АНКЕТЫ

Признаться, мы, в редакции, не ожидали, что наша анкета всего лишь по одному и, прямо скажем, еще не ставшему популярным виду бытовой радиоаппаратуры — тюнерам — вызовет такой живейший интерес у читателей. Ежедневно на протяжении почти трех месяцев со дня выхода в свет десятого (1982 года) номера журнала редакционная почта приносила десятки конвертов с заполненными анкетами, а нередко и с приложенными к ним письмами, в которых высказывались интересные мысли не только в плане анкеты, но и по вопросам, не охваченным ею. Всего редакция получила около 1800 откликов практически из всех районов страны.

Первое, на что обращаешь внимание при их анализе, это то, что только 32% ответивших на анкету являются владельцами тюнеров (кстати, наиболее популярные модели — «Ласпи-001-стерео», «Ласпи-003-стерео» и тюнер от радиолы «Виктория-003-стерео»), остальные же 68% — потенциальные покупатели. Именно они, по существу, определили итоги анкеты, поэтому разработчикам и изготовителям тюнеров стоит прислушаться к их мнению.

Из известных по публикациям в журнале аппаратов значительная часть потенциальных покупателей — 38% — хотят приобрести тюнеры «Ласпи-003-стерео» и «Корвет-104-стерео», 15% — тюнер от «Виктории-003-стерео» (останавливает их либо отсутствие в продаже нужной модели, либо высокая, по их мнению, цена). На долю остальных моделей, в том числе и только еще подготавливаемых к серийному выпуску (например, «Ласпи-005-стерео», тюнеры из комплексов «Эстония-010-стерео», «Электроника Т1-003-стерео») пришлось около 29%, а 18% опрошенных заявили, что не видят среди известных подходящей модели: не устраивает состав диапазонов волн, внешний вид и габариты, высокая цена. Кстати, эти же причины, как оказалось, заставляют многих (43%) воздержаться от покупки понравившихся по электрическим параметрам и имеющихся в продаже тюнеров.

Особенно сетуют читатели на разностильность во внешнем оформлении, нестыковку тюнеров с другими компонентами бытового радиокомплекса (магнитофонами-приставками, проигрывателями, усилителями НЧ) по габаритам, цвету панелей, отделке корпусов и т. д. Действительно, непонятно, почему до сих пор (а тюнеры отечественная промышленность выпускает с середины семидесятых годов) не регламентированы размеры блоков бытовых радиокомплексов по длине, ширине и высоте, почти не практикуется выпуск аппаратов с панелями и органами управления разного цвета (одни модели выпускаются только с темными, чаще черными, панелями, другие — только со светлыми).

Одна из причин, удерживающая многих от покупки тюнера,— неудовлетворенность количеством и качеством стереофонических передач на УКВ. «Вызывает недоумение,— пишет москвич В. Г. Шилов,— почему программа «Маяк» идет в стереоварианте только с 10 до 13 и с 21 до 23 часов, а не полный день. Мне, как радиоспециалисту, трудно понять, в чем здесь трудности? Очень обидно, что передачи для любителей магнитной записи даются в моноварианте». В заключение своего письма В. Г. Шилов ставит, на наш взгляд, вполне своевременный вопрос: когда на радиовещании начнет действовать правило: все стереозаписи — только в стереоварианте?»

А вот что пишет В. Д. Никитенко из пос. Красногвардейское Крымской обл.: «Живу в семидесяти километрах от Симферополя, откуда принимаю стереопередачи один раз в сутки в течение одного часа. Качество приема вполне удовлетворительное, но содержание программ оставляет желать лучшего: концерты транслируются старые, двух-трехлетней давности, на магнитофон записать практически нечего...»

И таких писем много. Видимо, этим объясняется тот факт, что в ответах на четвертый вопрос анкеты большинство читателей (75%) высказалось за тюнер с двумя и более диапазонами. Назывались такие комбинации: УКВ, СВ(8,5%), УКВ, КВ (6%), УКВ, КВ, СВ (12,5%), УКВ, СВ, ДВ и другие невсеволновые комбинации (6%). Остальные 42% приславших анкеты выразили желание иметь всеволновый тюнер.

Заслуживает, на наш взгляд, внимания предложение читателей В. Тимофеева из Благовещенска, В. В. Гнатенко из г. Заполярный Мурманской обл. и других: ввести в тюнер еще один УКВ диапазон — телевизионный, что позволило бы слушать и записывать на магнитофон звуковое сопровождение телевизионных передач, не «гоняя», по существу, вхолостую потребляющий нередко сотни ватт телевизор. Помимо экономии электроэнергии, это существенно улучшило бы качество звукового сопровождения, во всяком случае, устранило бы помехи со стороны развертывающих устройств телевизора.

В то же время в ответах на четвертый вопрос анкеты большинство читателей (70%) высказались против введения в тюнер АМ тракта более низкого класса, чем ЧМ. (Многие писали, что АМ тракт должен быть того же класса, что и ЧМ). И это можно понять: главным параметром и радиоприемного устройства стало качество звучания и подтверждение этому — ответы на следующий вопрос анкеты. Только 4,5% участников опроса полностью устраивают параметры выпускаемых сегодня тюнеров. Остальные считают, что их необходимо улучшить: увеличить переходное затухание между каналами (25% приславших анкету), снизить коэффициент гармоник (24%), расширить диапазон воспроизводимых частот (19%), улучшить отношение сигнал/шум, подавление надтональных частот и другие параметры (27,5%). Что ж, не всё, к сожалению, можно реализовать при принятой в нашей стране системе стереовещания, но разработчикам радиоприемной аппаратуры, видимо, есть еще над чем подумать.

Самым большим разнообразием, конечно, отличались ответы на вопрос о приемлемой цене тюнера. Как выяснилось, более половины читателей (50,5%) согласны заплатить за однодиапазонный тюнер не более 80... 100 руб., причем многие из них были и в числе тех, кто высказался за выпуск недорогой модели тюнера с минимальным количеством органов управления и только фиксированными настройками (за такой тюнер высказалось 60% читателей, против — 40%). Из оставшихся 49,5% подавляющее большинство (43,5%) считает приемлемой цену до 150...200 руб., и лишь 6% согласны уплатить за однодиапазонный тюнер более 200 руб.

Многодиапазонному тюнеру, естественно, была «дана» более высокая цена. Только 9% ответивших на анкету оценили его суммой до 150 руб. Остальные же, по-видимому, хорошо понимают, что собой представляет современный многодиапазонный аппарат: 46% читателей согласны заплатить за него 200...250 руб, 23% — 300... 350 руб., а 22% — и бо́льшую сумму. Правда, при этом они поясняют, что имеют в виду аппарат с синтезатором частоты, цифровой шкалой и широким набором других потребительских удобств.

Разнообразны были ответы и на вопрос о составе приемно-усилительного комплекса. Большинство читателей

(около 40%) выбрали комплекс, состоящий из одно- или многодиапазонного (всеволнового) тюнера и так называемого полного усилителя НЧ, 30,5% хотели бы дополнить его эквалайзером, 21% высказались за комплекс, содержащий тюнер, эквалайзер, предварительный усилитель и усилитель мощности. Лишь небольшая часть читателей предпочла приемно-усилительному комплексу тюнер-усилитель.

В заключение — еще о некоторых предложениях, которые, возможно, заинтересуют разработчиков тюнеров. Москвич И. Ю. Георгиевский, Б. К. Ковалевский из Житомирской обл. и многие другие читатели считают, что тюнер, хотя и предназначен для работы в составе комплекса, должен иметь собственный маломощный усилитель НЧ и контрольную головку громкоговорителя. На наш взгляд, в этом есть резон: вряд ли каждый раз, чтобы прослушать, например, выпуск последних известий, нужно включать мощный усилитель. Имеющийся в тюнерах телефонный усилитель не решает проблемы, так как слушать передачи на стереотелефоны может только один человек.

Читатель А. Н. Вяткин из г. Кургана предлагает ввести в тюнер приставку для приема радиопередач второй и третьей московских программ, транслируемых по трехпрограммному вещанию. Это расширило бы возможности тюнера в местах, где на УКВ работают один-два радиопередатчика.

Итак, каким же, по мнению читателей, должен быть современный тюнер? Резюмируя сказанное выше, видимо, таким: многодиапазонным, с улучшенными стереофоническими параметрами, хорошим внешним оформлением, сочетающимся с оформлением других блоков бытового радиокомплекса, и, наконец, не очень дорогим.

А что по этому поводу думает головное в области бытовой радиоаппаратуры Министерство промышленности средств связи СССР? Странно, но за все время, прошедшее со дня публикации анкеты, ни одна из организаций этого министерства не поинтересовалась ее итогами. Хотелось бы также знать, какие перспективы ожидают радиослушателей в части увеличения времени стереовещания, количества передач современной отечественной и зарубежной эстрадной музыки? Ответы Государственного комитета по телевидению и радиовещанию СССР на эти вопросы с нетерпением ждут читатели журнала.

Материал подготовил
В. ФРОЛОВ

г. Москва



УЗЛЫ СЕТЕВОГО МАГНИТОФОНА

УСИЛИТЕЛЬ ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ

Предлагаемый вниманию читателей усилитель воспроизведения можно использовать как в катушечном, так и в кассетном магнитофонах практически с любыми магнитными головками и лентами. Отказ от применения катушек индуктивности в цепях коррекции позволил упростить изготовление усилителя и исключить подстройку АЧХ на низких и средних частотах рабочего диапазона. Благодаря электронной коммутации корректирующих цепей исключены наводки помех, избавиться от которых при использовании механического переключателя довольно трудно.

Особое внимание было уделено минимизации шумов усилителя при сохранении достаточно высокого входного сопротивления. Последнее, хотя и противоречит условию минимизации шума, необходимо для предотвращения спада АЧХ на высоких частотах, особенно в том случае, если индуктивность магнитной головки относительно велика. Так, для того, чтобы спад АЧХ в области этих частот не превышал 1 дБ при использовании стеклоферритовой универсальной головки HPF WY-445A фирмы «Сони» (индуктивность — около 160 мГн, модуль полного сопротивления на частоте 18 кГц — примерно 18 кОм), входное сопротивление усилителя должно быть не менее 36 кОм. При меньшем входном сопротивлении потребуется дополнительная высокочастотная коррекция, влекущая за собой ухудшение шумовых характеристик канала воспроизведения.

О шумах канала воспроизведения и путях их снижения достаточно подробно рассказано в [1, 2], поэтому остановимся здесь только на некоторых результатах исследований, проведенных в процессе разработки описываемого устройства.

При замкнутом накоротко входе усилителя воспроизведения шумы, как известно, создаются практически только генератором шумовой ЭДС транзистора входного каскада. Измеренное в экспериментах напряжение этой составляющей шума у транзисторов КТ3102Д при токе эмиттера примерно 40 мкА и напряжении между эмиттером и коллектором около 2,7 В оказалось равным 0,7 мкВ в полосе частот 20 Гц...18 кГц. С подключением магнитной головки начинают сказываться токовая составляющая шумов транзистора и тепловая составляющая шумов входной цепи, тем большие, чем больше активная и реактивная составляющие комплексного сопротивления источника сигнала. Из сравнения зависимостей коэффициента шума F транзисторов КТ3102Д и КТ3102Е от тока эмиттера в области микротоков [3] видно, что в общем случае при наиболее часто встречающихся значениях сопротивлений источников сигнала первые позволяют получить меньший уровень шума. Это подтвердили и эксперименты. Так, с магнитной головкой 6Д24Н.4О и транзисторами КТ3102Д во входном каскаде относительный уровень шума оказался в среднем на 1 дБ ниже, чем с транзисторами КТ3102Е.

Дополнительно снизить уровень шума можно, включив во входном каскаде параллельно n транзисторов. Такое включение дает максимальный выигрыш по шумам, равный $\sqrt{n}$ при коротком замыкании на входе. Однако одновременно в n раз уменьшается входное сопротивление, поэтому на практике больше двух транзисторов обычно не включают.

При подсоединении магнитной головки выигрыш по шумам, достигнутый за счет параллельного включения транзисторов, естественно, снижается и тем значительней, чем больше модуль ее

полного сопротивления. Однако, если учитывать шум не во всем рабочем диапазоне частот, а только в области наибольшей чувствительности слуха (0,5...5 кГц), где модуль полного сопротивления не превосходит нескольких килоом, реальный выигрыш по шумам при двух параллельно включенных транзисторах получается около 2 дБ (измерено с взвешивающим фильтром МЭК «А»). Это не так уж мало, если учесть, что примерно на такую величину отличаются нормы на этот параметр магнитофонов соседних классов.

Исследования показали, что наилучшие характеристики усилителя воспроизведения получаются в том случае, если его входной каскад оптимизировать по отношению сигнал/шум, а необходимую коррекцию АЧХ осуществить в следующих за ним каскадах. Применяемая довольно часто коррекция АЧХ частотно-зависимой ООС, вводимой в цепь эмиттера транзистора входного каскада, нежелательна. Дело в том, что хотя сигнал этой ООС и эквивалентен источнику ЭДС, противофазной ЭДС как полезного, так и шумового сигналов, отношение сигнал/шум при его введении понижается. Эксперименты с частотно-зависимой ООС, охватывающей входной каскад усилителя воспроизведения, показали, что даже при ее глубине всего в 10 дБ отношение сигнал/шум уменьшается почти на 3 дБ (измерялось с взвешивающим фильтром).

Наиболее подходящим для частотно-корректированной части усилителя воспроизведения оказался двухкаскадный усилитель с большим исходным усилением. В этом случае достижима глубокая ООС, позволяющая получить требуемую глубину коррекции на низких частотах, малые нелинейные искажения и хорошую повторяемость АЧХ, которая определяется практически лишь параметрами внешних пассивных элементов.

Принципиальная схема разработанного с учетом высказанных соображений усилителя воспроизведения приведена на рис. 1. Его основные технические характеристики следующие:

Рис. 1

Номинальное выходное напряжение, мВ	250
Относительный уровень собственных шумов (измеренный с взвешивающим фильтром, имеющим АЧХ «МЭК-А»), дБ:	
в кассетном магнитофоне с универсальной магнитной головкой 3Д24Н.21О (индуктивность — около 80 мГн, чувствительность — 0,23 мВ на частоте 400 Гц) при постоянной времени $\tau_1=120$ мкс (для лент на основе Fe_2O_3)	—61
то же, при $\tau_1=70$ мкс (для лент на основе CrO_2, Me)	—64
то же, с стеклоферритовой универсальной головкой HPF WY-445A фирмы «Сони» (индуктивность — около 160 мГн, чувствительность — 0,23 мВ на частоте 400 Гц) при τ_1, мкс:	
120	—60
70	—63
в катушечном магнитофоне с универсальной головкой 6Д24Н.4О (индуктивность — примерно 80 мГн, чувствительность — 0,38 мВ на частоте 400 Гц) при τ_1, мкс:	
90 (скорость 9,53 см/с)	—67
50 (скорость 19,05 см/с)	—70
Номинальное напряжение питания, В	12
Потребляемый ток, мА	1,5

Во входном каскаде усилителя (V1, V2) применены транзисторы со статическим коэффициентом передачи тока $h_{21Э}$ около 140 при токе коллектора 43 мкА. Для стабилизации режима работы по постоянному току использована параллельная ООС, напряжение которой снимается с коллекторов транзисторов и подается в цепи их баз. Такая стабилизация эффективна при достаточно большом сопротивлении резистора в цепи коллектора (в данном случае R4). Одновременно обеспечивается микротоковый режим работы транзисторов V1, V2 и хорошая фильтрация помех в цепи питания (вместе с конденсатором С3 резистор R4 образует эффективный развязывающий фильтр). Выравниванию режимов транзисторов по постоянному току способствует введение в их эмиттерные цепи резисторов R6 и R7.

Входное сопротивление каждого из транзисторов V1, V2 определяется соотношением $R_{вх} \approx h_{21Э}(r_э+R_э)$, где $R_э$ — сопротивление резистора в цепи эмиттера (R6, R7). При комнатной температуре дифференциальное сопротивление эмиттера $r_э = m\varphi_T/I_э$, где $\varphi_T=26$ мВ — температурный потенциал, $I_э$ — ток эмиттера в миллиамперах, m=1...2 — коэффициент, зависящий от материала полупроводника, технологии изготовления и от тока эмиттера. У маломощных кремниевых эпитаксально-планарных транзисторов серии КТ3102 (как, впрочем, и у транзисторов серии КТ315) измеренные значения сопротивления $r_э$ при токах эмиттера 3; 2; 1; 0,5; 0,2; 0,12 и 0,043 мА оказались соответственно равными 16,7; 20,8; 34; 62,5; 156, 220 и 700 Ом. Зависимости от напряжения между эмиттером и коллектором в пределах 1...7 В не наблюдалось.

В нашем случае с учетом уменьшения входного сопротивления вдвое из-за параллельного соединения транзисторов V1 и V2 расчетное значение $R_{вх}$ равно примерно 70 кОм. Введение конденсатора С4 и ограничение сопро-



тивления резистора R2 до 51 кОм позволили снизить $R_{вх}$ до оптимального значения и исключить ООС по напряжению звуковой частоты.

Коэффициент усиления первого каскада $K_{1,2}$ можно найти из выражения $K_{1,2} \approx S_э R_{нэ}$, где $S_э$ — эквивалентная крутизна активного элемента (для одного транзистора $S'_э = 1/(r_э + R_э) =$ $= 1$ мА/В, для двух $S_э = 2S'_э = 2$ мА/В); $R_{нэ}$ — эквивалентное сопротивление нагрузки каскада в килоомах: $R_{нэ} = R5R_{вх3}/(R5 + R_{вх3})$, где $R_{вх3}$ — входное сопротивление каскада на транзисторе V3. Благодаря использованию этого транзистора также в микротоковом режиме и введению последовательной ООС по току (R13) входное сопротивление каскада существенно превосходит сопротивление резистора R5, поэтому $R_{нэ} \approx R5 = 10$ кОм. Отсюда $K_{1,2} \approx 20$.

Следует отметить, что при выбранном напряжении между эмиттером и коллектором, равном 2,7 В, входной каскад достаточно линеен и имеет хороший запас по перегрузке. При чувствительности 0,23 мВ на частоте 400 Гц даже без учета статистики реального музыкального сигнала амплитуда выходного напряжения первого каскада на частоте 18 кГц не может оказаться более 290 мВ. Уровень же высокочастотных составляющих реального сигнала не менее чем на 20 дБ ниже уровня широкополосного сигнала [1], поэтому на самом деле при прослушивании музыкальных программ амплитуда выходного напряжения первого каскада не превышает нескольких десятков милливольт.

Коэффициент усиления $K_{3,4}$ каскада на транзисторах V3, V4 (без ООС) равен произведению коэффициентов усиления составляющих его ступеней. Первый из них — $K_3 = R_{нэV3}/(r_{эV3} + R13)$, второй — $K_4 = R15/r_{эV4}$. Здесь $R_{нэV3} = R_{вх4}R12/(R_{вх4} + R12)$ — эквивалентное сопротивление нагрузки ступени на транзисторе V3. $R_{вх4} \approx r_{эV4} \cdot h_{21эV4}$ — входное сопротивление ступени на транзисторе V4. Подставив в эти соотношения значения сопротивлений $r_{эV3}$ и $r_{эV4}$, равные при выбранных токах эмиттеров ($I_{эV3} = 0,12$, $I_{эV4} = 1$ мА) соответственно 220 и 34 Ом, и $h_{21эV4} = 700$ (таков средний статический коэффициент передачи тока транзисторов КТ3102Г, КТ3102Е при токе эмиттера 1 мА [3]), получаем $K_3 \approx 22$; $K_4 \approx 138$; $K_{3,4} = 3036$ (69,7 дБ).

Применение частотной коррекции со стандартизованными постоянными времени τ_1 снижает уровень наиболее неприятных для слуха средне- и высокочастотных составляющих шума на 10...18 дБ. Как следует из расчетных АЧХ, требуемая глубина коррекции на частоте 1 кГц должна быть около —6...—8 дБ (ослабление 2...2,5 раза) относительно принятого за 0 дБ сигнала на частоте 400 Гц. При чувствительности 0,23 мВ и выходном напряжении 0,25 В необходимое усиление корректирующего каскада на частоте 1 кГц должно быть равно:
$K_{3,4} = U_{вых}/2...2,5\,U_{вх}K_{1,2} \approx 27...22$ (28,7...26,7 дБ). Следовательно, при охвате каскада цепью частотно-зависимой ООС глубина последней будет около 41...43 дБ на частоте 1 кГц и еще больше на более высоких частотах. С учетом местной ООС через резистор R13 это обеспечивает малые нелинейные искажения, хорошую повторяемость АЧХ на низких и средних частотах и достаточный ее подъем на частотах вплоть до 30...20 Гц.

Вследствие большой глубины ООС на средних частотах (6...8 кГц) можно считать, что коэффициент усиления корректирующего каскада в области этих частот целиком определяется отношением сопротивлений резисторов цепи ООС. При $\tau_1 = 120$ мкс $K_{3,4} =$ $= 1 + (R10 + R11)/R13 \approx 24,5$ (27,4 дБ), т. е. даже несколько больше требуемого (23,3 дБ) усиления на этих частотах. Такой запас необходим для компенсации потерь, вызванных разбросом параметров примененных элементов, включая магнитную головку. Номинальный уровень выходного сигнала на частоте 400 Гц устанавливают подстроечным резистором R15 при воспроизведении измерительной ленты. В случае, если чувствительность магнитной головки существенно больше или меньше 0,23 мВ, необходимо пропорционально увеличить или уменьшить сопротивление резистора R13.

АЧХ описываемого усилителя воспроизведения, снятые при подаче на его вход синусоидальных сигналов по схеме на рис. 2, изображены на рис. 3. На частотах выше 400 Гц выходной сигнал измерительного генератора G1 устанавливался равным 230 мВ, ниже этой частоты — на 20 дБ меньше

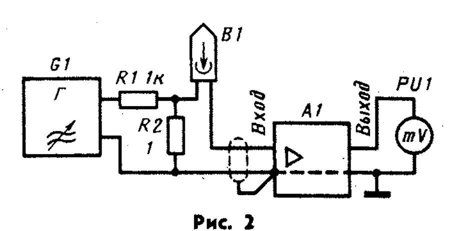


Рис. 2

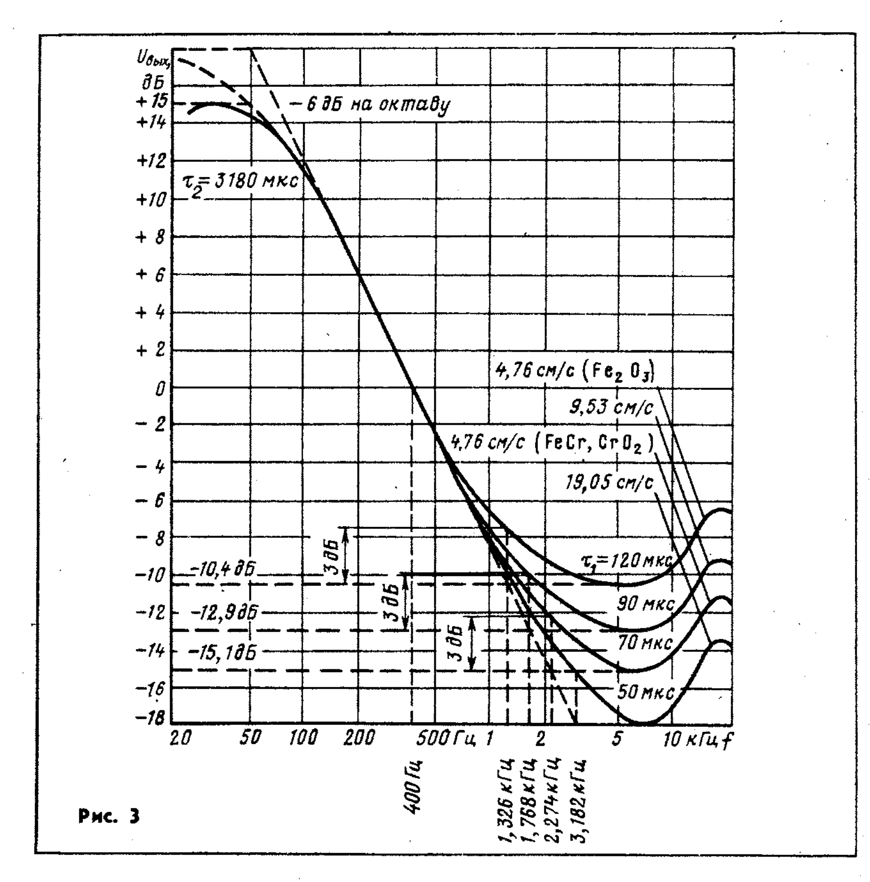


Рис. 3

(при построении АЧХ эта разница, естественно, учитывалась).

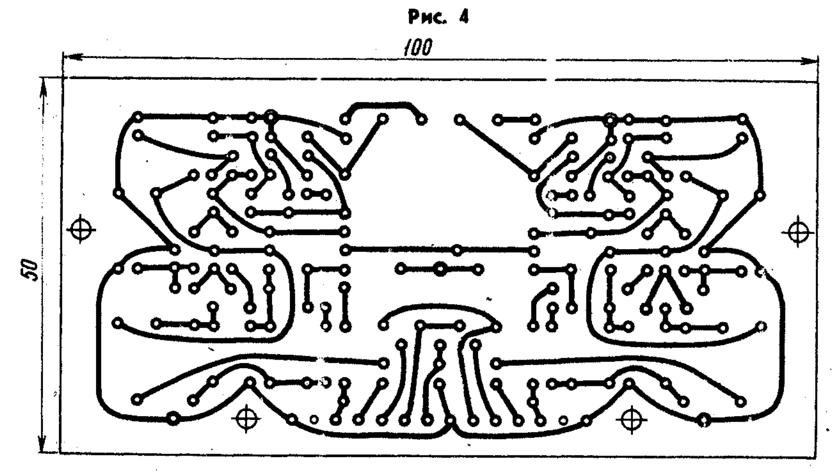
Постоянная времени τ_2=3180 мкс определяется параметрами элементов R17 и C10. Она соответствует частоте 50 Гц, на которой отклонение АЧХ от прямой с наклоном —6 дБ на октаву, проходящей через точку 400 Гц, равно —3 дБ.

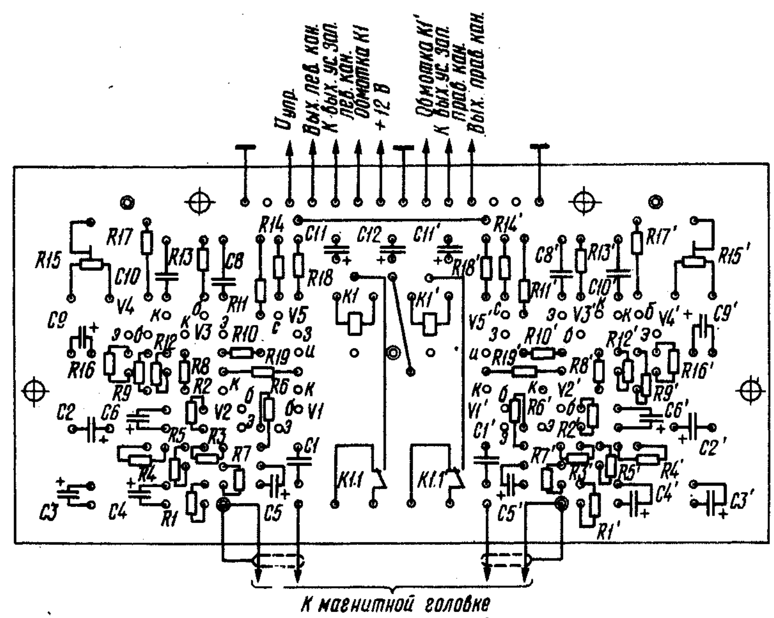
Корректирующие цепи, определяющие постоянную времени τ_1 (R10, R11, R14, C10), коммутируются электронным ключом, выполненным на полевом транзисторе V5. При подаче на его затвор напряжения логической 1 ($U_{упр}=+12$ В) сопротивление канала велико и постоянная времени $\tau_1=(R10+R11)C10=120$ мкс, что соответствует частоте около 1,3 кГц, на которой превышение уровня сигнала равно +3 дБ по отношению к его уровню на средних частотах (горизонтальная прямая —10,4 дБ). С такой постоянной времени усилитель используют в кассетном магнитофоне при воспроизведении фонограмм, записанных на обычных лентах (с рабочим слоем на основе окиси железа Fe_2O_3). Если же используются ленты с большим динамическим диапазоном (FeCr, CrO_2, Me и т. п.), на затвор транзистора V5 подают напряжение логического 0 ($U_{упр}=0$). В результате сопротивление его канала резко снижается и постоянная времени τ_1 уменьшается до значения $\tau_1=[R10+R11(R14+r_{V5})/(R11+R14+r_{V5})]C10 \approx$ ≈ 70 мкс (r_{V5} — сопротивление канала открытого транзистора V5, принятое равным примерно 700 Ом). Это соответствует частоте около 2270 Гц, где превышение уровня сигнала равно +3 дБ относительно —15,1 дБ.

При использовании усилителя в катушечном магнитофоне (сопротивления резисторов R11, R14 для этого случая указаны на рис. 1 в скобках) закрытое состояние транзистора V5 соответствует постоянной времени τ_1= =90 мкс (скорость 9,53 см/с), а открытое — τ_1=50 мкс (скорость 19,05 см/с).

Дополнительный подъем АЧХ на высоких частотах, необходимый для компенсации щелевых и частотных потерь в магнитной головке, создается настройкой на высшую частоту рабочего диапазона контура, образованного головкой и конденсатором C1. На схеме его емкость указана для упоминавшейся ранее стеклоферритовой головки. При использовании головки 6Д24Н.4О ориентировочное значение емкости этого конденсатора — около 820 пФ (частота настройки контура 18 кГц). Величина подъема АЧХ таким способом — примерно 4...6 дБ и определяется сопротивлением резистора R2. В том случае, если создать требуемый подъем АЧХ на высших частотах описанным способом не удается, можно попробовать включить в цепь ООС конденсатор C7. Однако идти на это следует лишь в крайнем случае, так как если подъем АЧХ за счет настройки контура $L_{гв}C1$ ($L_{гв}$ — индуктивность магнитной головки) на граничную частоту рабочего диапазона почти не сопровождается повышением уровня шума, то введение конденсатора C7 ведет к тому, что одновременно с ростом уровня полезного сигнала увеличивается и уровень высокочастотных шумов. Впрочем, переоценивать эту опасность не следует, ведь чувствительность слуха на этих частотах значительно ниже, чем на средних.

Рис. 4





Конструкция и детали. Все детали усилителя воспроизведения (имеется в виду стереофонический вариант) смонтированы на печатной плате (рис. 4), изготовленной из двустороннего фольгированного стеклотекстолита. Фольга со стороны установки деталей использована в качестве общего провода-экрана. Отверстия под выводы деталей с этой стороны платы раззенкованы сверлом диаметром 2 мм, заточенным под углом 90°. Двумя концентрическими кружками обозначены отверстия, через которые проходят проволочные перемычки, соединяющие печатные проводники с общим проводом.

Плата рассчитана на установку постоянных резисторов МЛТ-0,125, подстроечных резисторов СП3-22б, керами-

ческих конденсаторов КМ-5б и КМ-6б, электролитических конденсаторов К50-6 (К50-16) и штепсельной части разъема МРН-14-1. Конденсаторы и резисторы корректирующих цепей должны быть с допускаемым отклонением от номиналов ±5%, причем конденсаторы необходимо взять с нормируемым ТКЕ (группы М47, М75, М750, М1500).

Во избежание самовозбуждения усилителя на инфранизких частотах увеличивать емкость конденсатора С6 против указанного на схеме значения не следует. Для снижения флуктуационных шумов, вызванных токами утечки, электролитические конденсаторы С5, С5′ и С6, С6′ следует взять с номинальным напряжением не меньше 15 В.

Для переключения универсальной магнитной головки со входа усилителя воспроизведения на выход усилителя записи применены герконовые реле РЭС-55А (паспорт РС4.569.602).

В режиме воспроизведения обмотки реле К1 и К1′ (они соединены последовательно) обесточены, в режиме записи на них подают напряжение 12 В (потребляемый обоими реле ток не превышает 65 мА). При использовании раздельных записывающей и воспроизводящей головок надобность в реле, естественно, отпадает. В этом случае соответствующие проводники печатной платы соединяют перемычками.

Собранный усилитель желательно поместить в экран, изготовленный из листовой латуни или дюралюминиевого сплава (для его крепления в плате предусмотрены два отверстия).

Налаживание усилителя несложно и сводится, в основном, к коррекции АЧХ на высоких частотах подбором конденсаторов С1, С1′ и установке номинальных выходных напряжений подстроечными резисторами R15 и R15′. При использовании в корректирующих цепях элементов с допускаемым отклонением от номиналов не более ±5% подстройки АЧХ на средних и низких частотах не требуется.

Валентин и Виктор ЛЕКСИНЫ

г. Москва

ЛИТЕРАТУРА

1. **Сухов Н.** Как улучшить параметры магнитофона.— Радио, 1982, № 3, с. 38—42; № 4, с. 42—45; № 5, с. 34—38.

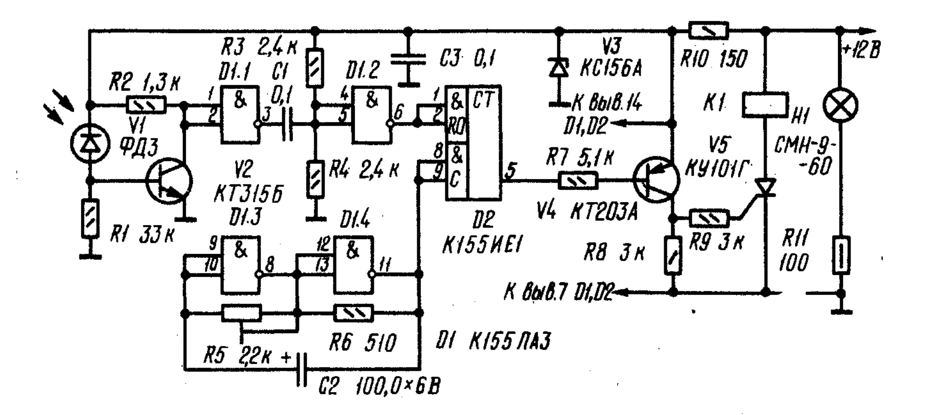
2. **Степаненко И. П.** Основы теории транзисторов и транзисторных схем.— М.: Энергия, 1967, с. 193—196.

3. Транзисторы серии КТ3102. Справочный листок.— Радио, 1981, № 1, с. 61, 62.

АВТОСТОП НА ИМС

Устройство, принципиальная схема которого приведена на рисунке, предназначено для выключения кассетного магнитофона при остановке приемного узла.

В отличие от описанных ранее устройств (см., например, статьи А. Гринева «Автостоп для кассетного магнитофона» в «Радио», 1978, № 9, с. 36; Б. Шинкарева «Автостоп с пьезодатчиком» в «Радио», 1980, № 2, с. 40) в нем отсутствует выпрямитель сигнала датчика вращения, удерживающий электронное реле от срабатывания при нормальной работе лентопротяжного механизма, а следовательно, нет необходимости в дополнительной кнопке, блокирующей автостоп в момент включения магнитофона.



Устройство состоит из датчика вращения приемного узла (миниатюрная лампа накаливания Н1 и фотодиод V1), формирователя импульсов сброса (V2, D1.1, D1.2), мультивибратора (D1.3, D1.4), декадного счетчика D2, усилителя постоянного тока (V4) и реле К1, коммутируемого тринистором V5.

При включении питания (оно поступает на устройство одновременно с переводом магнитофона в тот или иной режим работы) мультивибратор на элементах D1.3, D1.4 начинает генерировать импульсы с частотой следования около 4 Гц (при необходимости ее можно изменить подстроечным резистором R5). Эти импульсы поступают на счетные входы счетчика D2. Установочные же входы этой микросхемы, как видно из рисунка, соединены с выходом инвертора D1.2. В исходном состоянии (до начала вращения приемного узла) напряжение на его входах, заданное делителем R3R4, соответствует логической 1, поэтому на входах R счетчика D2 устанавливается необходимое для его нормальной работы напряжение логического 0. С началом вращения приемного узла световой поток от лампы накаливания Н1 к фотодиоду V1 начинает периодически прерываться перфорацией на диске, закрепленном на этом узле, и на выходе инвертора D1.1 появляются импульсы прямоугольной формы. Пройдя дифференцирующий конденсатор С1 и инвертор D1.2, они превращаются в короткие импульсы положительной полярности, периодически устанавливающие счетчик D2 в нулевое состояние.

В изготовленном авторами устройстве применен диск с восемью отверстиями. Поскольку при полном рулоне ленты приемный узел совершает один оборот примерно за 4 с, минимальная частота следования импульсов сброса равна 2 Гц, и счетчик D2 возвращается в исходное состояние после каждых 1—2 импульсов на его счетных входах. Благодаря этому на выходе счетчика поддерживается высокий логический уровень, транзистор V4 закрыт и реле К1 обесточено.

При остановке приемного узла модуляция светового потока в датчике вращения прекращается, и на входах R счетчика D2 устанавливается напряжение логического 0. В результате через некоторое время, после поступления на счетные входы 10-го импульса от мультивибратора на элементах D1.3, D1.4, на выходе счетчика появляется импульс отрицательной полярности, открывающий транзистор V4. Импульс положительной полярности, возникший при этом в его коллекторной цепи, открывает тринистор V5, и реле К1 замыкает цепь питания электромагнита, переводящего магнитофон в положение «Стоп».

В устройстве можно использовать любые маломощные кремниевые транзисторы (V4 может быть и германиевым) со статическими коэффициентами передачи тока $h_{21Э}$ не менее 60 (V2) и 40 (V4). Реле К1 — любое с напряжением и током срабатывания соответственно не более 8...10 В и 30...40 мА (например, РЭС-10, паспорт РС4.524.308). Тринистор КУ101Г можно заменить тринистором серии КУ201. В этом случае можно обойтись и без реле К1, включив обмотку электромагнита в анодную цепь тринистора.

Налаживания описанное устройство не требует. Единственное, что необходимо сделать, это подстроечным резистором R5 установить частоту следования импульсов мультивибратора, равную 4...5 Гц.

М. ЗАХАРЧЕНКО,
А. САБИТОВ

г. Москва



ПРОСТОЙ УСИЛИТЕЛЬ ЗВУКОВОЙ ЧАСТОТЫ

Предлагаемый вниманию читателей стереофонический усилитель мощности разработан для автомобильного кассетного проигрывателя, но, естественно, может быть использован и в носимой аппаратуре с напряжением питания 9...12 В.

Усилитель содержит минимум деталей, прост в изготовлении и налаживании, экономичен, не боится короткого замыкания в нагрузке, может работать при повышенной температуре окружающей среды. Помимо регулировки громкости, в нем предусмотрена регулировка стереобаланса и тембра звучания по высшим частотам. Основные технические характеристики усилителя следующие:

Номинальный диапазон частот, Гц	63...12 500
Номинальное входное напряжение, В	0,25
Номинальная выходная мощность, Вт, на нагрузке сопротивлением 4 Ом при коэффициенте гармоник (на частоте 1 кГц) не более 1%	2×2
Интервал температур, в котором сохраняются основные технические характеристики, °С	+5...+50

Принципиальная схема одного из каналов усилителя мощности (второй ему идентичен) показана на рис. 1. Как видно из схемы, каждый канал содержит всего два каскада. Первый из них выполнен на одной из половин сдвоенного интегрального усилителя A1 (в скобках указаны номера выводов другого усилителя микросхемы), второй — двухтактный эмиттерный повторитель — на комплементарной паре транзисторов V1, V2. Усилитель охвачен ООС по постоянному (делитель R5R4) и переменному (R5R3C2) напряжениям. Для регулирования тембра применена

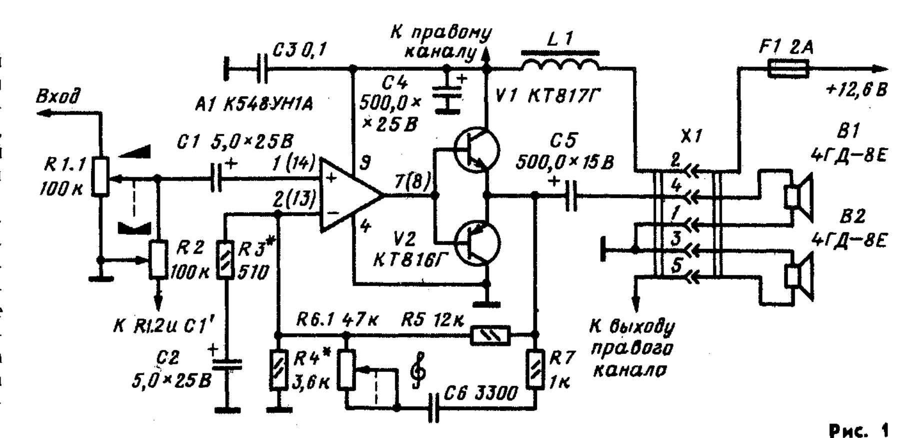


Рис. 1

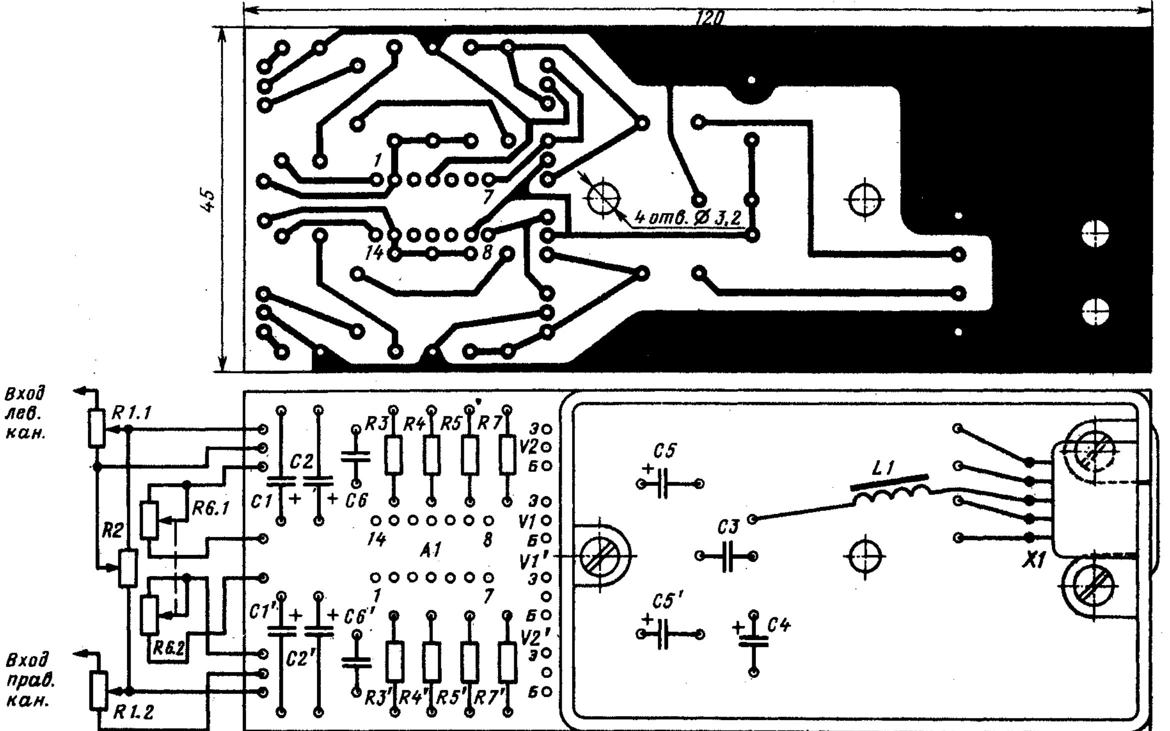


Рис. 2

подключенная параллельно резистору R5 последовательная цепь R6.1C6R7, углубляющая ООС на высших частотах номинального диапазона. При установке движка переменного резистора R6.1 в нижнее (по схеме) положение частотно-зависимая ООС минимальна, и составляющие высших частот проходят на выход усилителя без ослабления. По мере перемещения движка вверх (также по схеме) глубина ООС на высших частотах увеличивается и составляющие этих частот ослабляются.

Громкость регулируют сдвоенным переменным резистором R1, стереобаланс — резистором R2.

Выходной каскад усилителя (V1, V2) работает без начального напряжения смещения на базах транзисторов, т. е. в режиме В. Отсутствие тока покоя решает проблему термостабилизации режима транзисторов, что немаловажно для автомобильной радиоаппаратуры и, кроме того, позволяет уменьшить размеры теплоотвода, а значит, и устройства в целом. Свойственные режиму В искажения формы сигнала типа «ступенька» практически не заметны на слух благодаря большому запасу усиления и быстродействию усилителя микросхемы К548УН1А.

От перегрузки при коротком замыкании в нагрузке выходные транзисторы защищает устройство ограничения выходного тока, встроенное в микросхему К548УН1А. Максимальное значение этого тока, как известно, равно 12 мА, поэтому коллекторные токи транзисторов V1, V2 не могут превысить предельно допустимых.

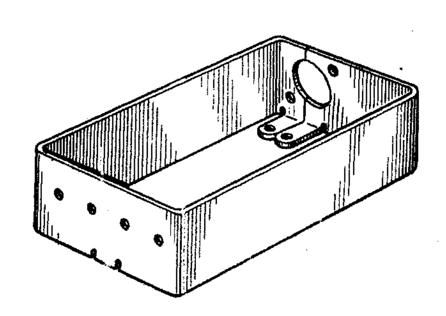
Фильтр L1C3C4 защищает усилитель от помех системы зажигания при питании от бортовой сети автомобиля; во всех остальных случаях, когда для питания используется другой источник, его вполне можно исключить.

Конструкция и детали. Все детали стереофонического усилителя, кроме переменных резисторов R1, R2 и R6, смонтированы на печатной плате (рис. 2), изготовленной из фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5 мм. Транзисторы выходных каскадов V1, V2, V1′, V2′ и гнездовая часть разъема X1 (СГ-5) установлены на кронштейне-теплоотводе (рис. 3), изготовленном из листового дюралюминиевого сплава АМц-П толщиной 2 мм. Транзисторы V2 и V2′ закреплены на нем непосредственно, а V1 и V1′ — через слюдяные прокладки толщиной 0,02 мм. Кронштейн соединен с печатной платой тремя винтами М3×6 с гайками М3.

В усилителе использованы постоянные резисторы МЛТ-0,125 (МЛТ-0,25), переменные резисторы СП3-12, группы В (R1, R6) и СП3-12а группы А (R2), конденсаторы К50-12 (C1, C2), К50-6 (C4, C5) и КМ-6 (C3). Транзисторы V1, V2 необходимо подобрать по статическому коэффициенту передачи тока $h_{21Э}$, который при токе коллектора 0,8 А должен быть не менее 90. Дроссель L1 намотан (до заполнения каркаса) проводом ПЭВ-1 0,5. В качестве магнитопровода применен сердечник Ш6×6 от выходного трансформатора карманного приемника. При сборке дросселя в магнитопроводе необходимо предусмотреть немагнитный зазор 0,1...0,2 мм. На печатной плате дроссель закрепляют вместе с конденсатором C5. Для крепления используют гетинаксовую или текстолитовую (толщиной 2,5...3 мм) планку с отверстием в середине и шпильку М3×28 с двумя гайками.

С переменными резисторами R1, R2 и R6 плату соединяют экранированным проводом.

Налаживание усилителя, как уже говорилось, несложно. Подав на входы синусоидальный сигнал частотой 1 кГц и напряжением 0,1 В (регулятор громкости R1 в положении максимального усиления, регулятор стереобаланса — в среднем положении) подбором резистора R3 в одном из каналов добиваются одинаковых напряжений на эквивалентах нагрузки, подключенных к разъему X1 вместо громкоговорителей. Затем увеличивают напряжение испытательного сигнала до 0,3 В и с помощью осциллографа контролируют форму сигналов на выходах обоих каналов. Симметричного ограничения полуволн сигнала добиваются подбором резисторов R4 и R4′. При отсутствии осциллографа подбором этих резисторов устанавливают на эмиттерах транзисторов V1, V2 напряжение, равное половине напряжения питания. На этом налаживание усилителя можно считать законченным.



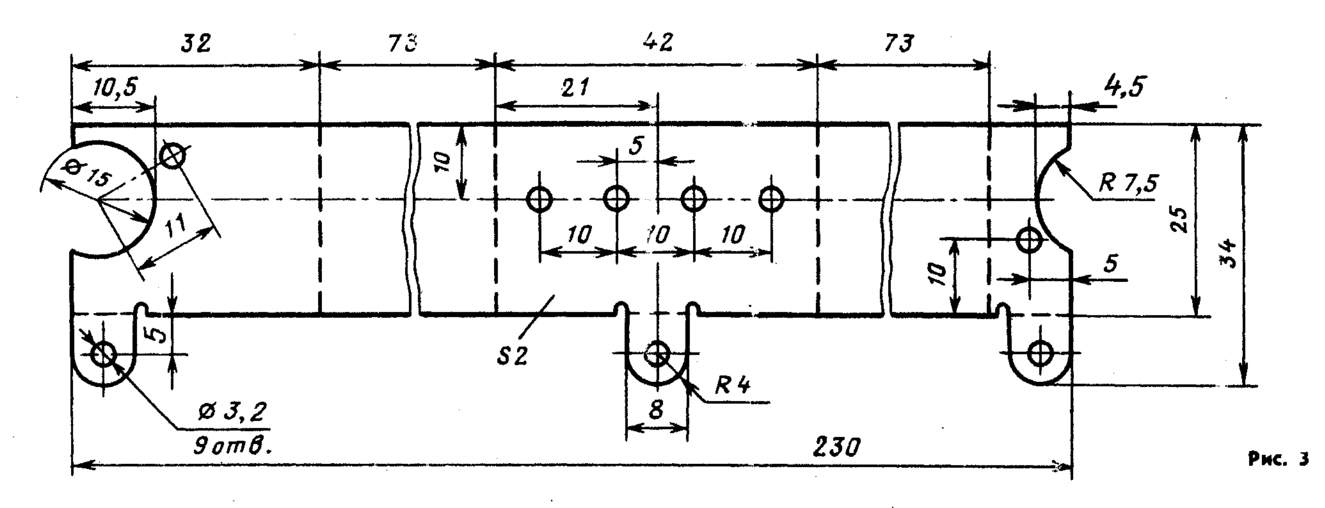


Рис. 3

И. БОРОВИК

г. Москва

ДОРОГИЕ ЧИТАТЕЛИ!

В мартовском номере «Радио» за 1983 год были опубликованы условия юбилейного конкурса «Возможности микроэлектроники — неисчерпаемы», посвященного 60-летию журнала, которое будет отмечаться в августе будущего года. Приглашая к участию в конкурсе всех желающих, редакция адресует свое обращение, прежде всего, радиолюбителям-конструкторам. Им предоставляются самые широкие возможности попробовать свои силы в создании современных электронных устройств. В задачи конкурса входят также сбор материалов по истории создания и восстановление старинных радиоаппаратов, которые сыграли особую роль в становлении и развитии отечественной радиотехники. В этом разделе важное место должно занять, на наш взгляд, телевидение. Ведь в истории создания телевизионной техники все еще много «белых пятен». И здесь — широкое поле деятельности для энтузиастов поиска. Вспомним, что первые проекты устройств для передачи движущегося изображения на расстояние были предложены в 70—80-х годах прошлого столетия. За четверть века до открытия радио! Однако телевидение стало массовым средством коммуникаций на десятки лет позже появления радиотелеграфии и радиовещания. Почти 50 лет изобретатели, связавшие свою судьбу с телевизионной техникой, топтались на месте, работали «на корзину» и оставались в безвестности. А их проекты или вообще не сохранились или находились в частных архивах, оставаясь недоступными для специалистов, занимающихся историей техники телевизионного вещания. Вот почему нам представляется весьма интересной идея воссоздания радиолюбителями и радиоспециалистами старых аппаратов, установок, приборов. Импульсом к этому, безусловно, послужит публикация материала, подготовленного литератором А. М. Рохлиным, много лет увлеченно занимающимся поиском материалов по истории телевизионной техники. Читатели журнала «Радио» уже знакомы с его статьями о П. И. Бахметьеве («Радио», 1981, № 3) и В. И. Архангельском («Радио», 1981, № 11).

ПРИГЛАШЕНИЕ К ПОИСКУ

Значителен вклад русских и советских ученых и изобретателей в становление и развитие телевизионной техники. Только в дореволюционной России, начиная с «телефотографа» П. И. Бахметьева, созданного в 1880 году, и до 1917 года наши соотечественники разработали 12 проектов устройств для передачи движущегося изображения на расстояние.

Русский инженер А. Полумордвинов в своем проекте «Светораспределителя» придумал оригинальный способ развертки изображения (Привилегия 10738, Петербург, 23 декабря 1899 г.). Когда я в 1980 году познакомил В. И. Архангельского («отца» малострочного телевидения в Советском Союзе) с авторской привилегией А. Полумордвинова, он с горечью признался: «Какая жалость, что мы не были знакомы с этим изобретением в конце 20-х — начале 30-х годов. Мы бы обязательно взяли за основу своих передатчиков и приемников не диск Н. Нипкова, а устройство Полумордвинова».

Изобретатели России первыми в мире предложили вести передачу изображения не по проводам, а по радио еще в XIX веке (М. Вольфке, Привилегия № 4498, Петербург, 24 ноября 1898 г.). Тот же М. Вольфке в своем проекте «Прибор для электрической передачи изображения без проводов» предложил использовать в приемных устройствах газоразрядную трубку Гейслера. Эта была, в сущности, первая попытка в нашей стране, а возможно, и в мире, применить электронику в аппаратах дальновидения, как в ту пору называли телевидение.

Восемь лет спустя, другой наш соотечественник Аванес Абгарович Адамян (Иван Адамиан, как называли его иногда в зарубежной литературе) создал оригинальный проект, в котором также применялась трубка Гейслера. Она использовалась для приема уже не черно-белого, а цветного изображения (патент № 197183, Берлин, выдан 12 июля 1907 г.).

И наконец, работы Бориса Львовича Розинга — профессора Петербургского технологического института. Отличие «электрического телескопа» Б. Л. Розинга от работ его предшественников заключалось в том, что если М. Вольфке и А. А. Адамян предлагали в своих устройствах использовать газоразрядную электронную трубку, то Б. Л. Розинг первым или одним из первых в мире пришел к мысли использовать катодные электронно-вакуумные лучевые трубки, которые являются основой всех современных приемных телевизионных устройств. Поэтому многие историки науки и техники признают его основоположником электронного телевидения (Привилегия № 18076, С.-Петербург, заявлена 28 июля 1907 г.— охр. св. № 33075).

Принцип передачи и приема цветного изображения также впервые был разработан нашими соотечественниками. Идею разложения, а затем синтеза цветного изображения в аппаратах дальновидения с помощью основных цветов первым высказал А. Полумордвинов (1899 г.). Чуть позже, не будучи знакомым с проектом «Светораспределителя», этот же принцип применил для своего изобретения и А. А. Адамян (1907 г.).

До 1917 года не один проект зарубежных авторов — создателей аппаратов дальновидения не был практически осуществлен. Двум же нашим изобретателям все-таки удалось добиться практических результатов. Так, в 1907 году А. А. Адамян, работая в Берлине, демонстрировал первые цветные передачи на расстояние, а в 1911 году в Петербурге состоялся первый публичный показ изображения с помощью «электрического телескопа» Б. Л. Розинга. Пусть качество этих первых опытных передач было крайне низким, важно, что успешные эксперименты наших соотечественников сыграли выдающуюся роль в истории создания телевизионной техники. Не удивительно, что исследователи того времени прежде всего обратили внимание именно на изобретения Б. Л. Розинга и А. А. Адамяна. Им они посвящали специальные монографии, подробно изучали не только техническую сущность их проектов, но и биографии ученых.

Тем больший интерес представляют не вообще все работы дореволюционных изобретателей, а именно те из них, которые по трагической случайности оказались вне поля зрения историков. И в первую очередь это касается работ А. Полумордвинова.

Описание проекта А. Полумордвинова — «Светораспределитель для передачи изображения на расстояние» имеется во Всесоюзной патентно-технической библиотеке СССР. Есть он и в Государственной библиотеке имени В. И. Ленина. Но мы, к сожалению, ничего не знаем о жизни самого соз-

дателя этого выдающегося проекта. Известно лишь, что он был дипломированным инженером-технологом. Когда и где родился А. Полумордвинов, в каком городе жил и работал, как сложилась его судьба? Мы даже не знаем его имени и отчества. Как было бы хорошо заполнить это «белое пятно»!

Возможно, где-то живут родственники А. Полумордвинова и тех, кто работал, сотрудничал, дружил с ним. Может быть, кто-то из них откликнется на нашу публикацию? А может кто-нибудь из радиолюбителей попытается разработать рабочие чертежи и выполнить действующую модель «Светораспределителя» А. Полумордвинова? Правда, такая работа уже ведется в Политехническом музее в Москве под руководством А. Я. Брейтбарта. Но она касается только одного (первого) из трех вариантов «Светораспределителя», описанных в Привилегии к патенту А. Полумордвинова.

В числе «забытых» пионеров дальновидения, которые заслуживают того, чтобы их имена заняли достойное место в истории создания телевизионной техники, одним из первых, на мой взгляд, следует назвать поляка М. Вольфке, жившего и работавшего в г. Ченстохове. О нем известно крайне мало. Заслуги польских инженеров в создании устройств дальновидения весьма существенны. Но так уж получилось, что в учебниках и книгах по телевидению обычно упоминается только один из них — Ян Щепаник.

Еще один создатель нескольких проектов систем дальновидения Е. Е. Горин жил в Симбирске (ныне Ульяновск). Начал он эту свою работу еще до революции, но в царской России так и не сумел получить авторское свидетельство на изобретение. Только в годы Советской власти его работы получили официальное признание. Известно, что Е. Е. Горин был изобретателем-самоучкой, плотником по профессии, что он работал над своими проектами устройств дальновидения, будучи полностью слепым. Кстати, для тех, кто собирается принять участие в поисках материалов об этом изобретателе, хочу посоветовать обратиться в Краеведческий музей г. Ульяновска — в запасниках и в экспозиции этого музея были сведения и иконографический материал о Е. Е. Горине.

И, наконец, заканчивая разговор о дореволюционных пионерах дальновидения, хочу обратиться к нынешним и бывшим студентам и преподавателям Московского высшего технического училища им. Н. Э. Баумана с призывом включиться в поиск. Дело в том, что именно в этом институте в разные годы учились, работали и творили



1932 г. А. Брейтбарт налаживает телевизор «Б-2».

Телевизор «Б-2».



И. Аверин (начало XX века, Привилегия 19338, заявленная 12 июня 1907 г.), С. Н. Какурин (20-годы) и с 1924 года М. А. Бонч-Бруевич, занимавшийся проблемами телевидения. Вероятно, в архивах института сохранились какие-то сведения о проектах устройств дальновидения.

Упомянув С. Н. Какурина и М. А. Бонч-Бруевича, мы таким образом начали разговор о работах по дальновидению, выполненных уже после Октября. Я отнюдь не собираюсь последовательно восстанавливать картину развития этой области науки и техники, но мне хотелось напомнить будущим участникам конкурса «Радио»-60» основные этапы этого процесса.

Двадцатые годы — можно говорить о телевизионном буме в нашей стране. К «старикам» — пионерам дальновидения присоединяется большая группа молодых изобретателей. Если до революции проблемами передачи движущегося изображения на расстояние каждый энтузиаст занимался в одиночку, то в первые годы Советской власти эти работы стали включаться в планы научных учреждений, создаются бригады инженеров, целые научные подразделения, которые начинают работать над созданием проектов телевизионных устройств.

Во всех странах мира в эти годы работы по дальновидению велись частными фирмами, руководители государств не проявляли интереса к этой области науки и техники. Только в Советском Союзе проекты устройств дальновидения получили признание и поддержку партийных, государственных и общественных организаций. Вот почему наша страна, несмотря на все трудности, которые пришлось нам пережить в те годы, сумела в сущности не отстать от других стран в разработке проблем, связанных со становлением телевизионной техники.

В двадцатые годы было создано несколько десятков оригинальных проектов устройств дальновидения. Для радиолюбителей, которые захотят принять участие в конкурсе «Радио»-60», я бы посоветовал ограничиться какой-нибудь одной работой этого этапа. Например, заняться «установками для передачи изображения», созданными лабораторией электрических колебаний Ленинградского инженерно-физического института Академии наук СССР (руководитель работ Л. С. Термен).

Лаборатория работала над этими проектами с 1921-го по 1927 годы. Было создано четыре варианта таких «установок». Ценность их заключалась в том, что это были первые в годы Советской власти действующие телевизионные системы. Впервые опытные передачи с помощью «Установки Л. С. Термена» состоялись летом и осенью 1926 года.

В 1927 году эта же лаборатория разработала систему механических телевизионных устройств для Наркомата обороны. Может быть, кто-нибудь из радиолюбителей знает что-либо о судьбе этого изобретения и можно восстановить эту «установку»?

Тридцатые годы — годы первых пятилеток. На этом этапе проблемами телевидения занимаются уже не отдельные группы изобретателей, а большие научные коллективы. В 1935 году в Советском Союзе был создан Всесоюзный научно-исследовательский институт телевидения (Ленинград). И если в начале 30-х годов малострочное электро-механическое телевидение было немым, то с 15 ноября 1934 года передаваемое студией малострочного телевидения изображение становится еще и звуковым.



Приемная телевизионная установка с диском Нипкова, сконструированная в 1931 году радиолюбителями Н. Байкузовым, В. Востряковым и Л. Кубаркиным.

В 1937 году в Ленинграде начались опытные передачи по системе электронного телевидения, все оборудование которой было создано на отечественных предприятиях, а с 1938 года — в Москве, из студии на Шаболовке, оборудование которой было закуплено в США.

Читателям журнала «Радио» этот этап истории создания телевизионной техники интересен еще и тем, что именно в 30-е годы созданием телевизионных устройств начинает заниматься большая армия радиолюбителей.

Дело в том, что в Англии и в Германии малострочные опытные передачи по радио начались на пару лет раньше, чем в Советском Союзе. В нашей стране нашлись радиолюбители, которые на самодельные телевизоры принимали передачи Лондонской и Берлинской студий. К этим работам относятся, например, приемное устройство (см. фото), сконструированное известными радиолюбителями Н. А. Байкузовым, В. Б. Востряковым и Л. В. Кубаркиным. 2 апреля 1931 года в 3 часа 40 минут московского времени этой группе энтузиастов удалось принять передачу немецкой станции Кенигвустергаузен (Берлин). А что если воссоздать этот телевизор? Разве не интересно?

Я привел только два примера, а между тем на этом этапе радиолюбителями было создано значительно больше приемных устройств. И любое из них, безусловно, представляет большую ценность для истории создания телевизионной техники в нашей стране.

Когда действовала малострочная студия в Москве (1931—1941 гг.), парк приемников у населения составлял примерно 3 тысячи телевизоров. Велика роль радиолюбителей в создании этих аппаратов, ведь одна треть из их числа была сконструирована ими. Было бы крайне интересно восстановить или воссоздать заново некоторые самодельные телевизоры того времени.

Наконец, хорошо бы восстановить приемные устройства, разработанные ленинградским пионером дальновидения А. Я. Брейтбартом, выпущенные большим тиражом радиозаводом им. Козицкого — телевизоры «Б-2» (см. фото). Эти устройства давно стали памятниками техники и должны занять свое место в экспозициях музеев, радиокабинетов и выставок.

Как видите, даже краткое перечисление заданий по истории создания телевизионной техники свидетельствует о том, что для будущих участников конкурса «Радио»-60», которые захотят заняться этой темой, право, есть где развернуться. Остается только пожелать им всяческих успехов.

А. РОХЛИН

С КЕМ ВЫ РАБОТАЕТЕ

ВСЯ ЖИЗНЬ С РАДИО

Позывной UA3LAT принадлежит Анатолию Андреевичу Филиппову — старейшему радиолюбителю Смоленска. Родился он в далеком 1898 году, в семье сельского писаря небольшой деревеньки Чувашии — ровно через три года после того, как мир облетела сенсационная весть об изобретении беспроволочного телеграфа...

Случилось так, что радио стало делом всей его жизни. Но это было много позже. Первое же увлечение пришло к любознательному пареньку еще в одной из Чувашских земских школ, открывшихся в то время по инициативе Ильи Николаевича Ульянова в Поволжье.

Свой путь в радиотехнику Анатолий Филиппов начал в Казани, где после школы работал учеником надсмотрщика телеграфных аппаратов. Затем грозный 1919-й забросил его в Златоуст. В то время в городе строилась одна из четырехсот приемных радиостанций Наркомпочтеля. Анатолий подружился с радистами и все свободное время проводил на радиостанции. Вскоре он овладел азбукой Морзе, освоил прием на слух. И уже третью годовщину Октябрьской революции встретил в Москве, работал на Центральном телеграфе.

Но тянуло домой, в родную Чувашию. Воспользовавшись приглашением, в марте 1921 года Филиппов занимает пост радиста на радиостанции в Чебоксарах. В 1924 году молодой специалист ведет большую работу по радиофикации Чувашии.

С 1933 года в жизни Анатолия Андреевича начался полярный период. Он трудится радистом на станции Новый порт в Обской губе, затем — начальником Тобольского участка связи в Нижнеиртышском пароходстве, работает во многих городах Сибири. И где бы ни был А. А. Филиппов, все силы, весь энтузиазм своего беспокойного характера он вкладывал в любимое дело.

Радиолюбительская деятельность Анатолия Андреевича началась в 50-е годы. Его позывной RA3JQM на 38...40 МГц, а затем — UA3JQM на 10 метрах слышали радиолюбители всех континентов.

В настоящее время А. А. Филиппов живет в Смоленске. На пенсию он ушел лишь в 1970 году, в возрасте 72-х лет. Его энергии и трудолюбию могут позавидовать и молодые. Он первым в городе освоил SSB, первым построил трансивер UW3DJ. На счету А. Филиппова тысячи связей с коротковолновиками более чем 100 стран мира со всеми континентами, в том числе и с Антарктидой. В дни Олимпиады выполнил условия диплома «Олимпиада-80».

В ноябре 1983 года Анатолию Андреевичу Филиппову исполняется 85 лет. Но он, как и прежде, полон энергии. И если вы услышите в эфире позывной, знайте, что это работает Анатолий Андреевич Филиппов, человек, отдавший радио более 60 лет своей интересной долгой жизни.

Г. ЧЕРКАС



ГАЛЬВАНИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ «ОРИОН М», «ЮПИТЕР М», «УРАН М»

Гальванические элементы получили широкое распространение в автономных источниках питания самых различных портативных электронных и электромеханических устройств. Наиболее оптимальными в настоящее время считают элементы марганцево-цинковой (МЦ) системы — их производство не требует дефицитного сырья и материалов, они дешевы, имеют значительный срок службы и хорошие энергетические показатели.

Большинство современных гальванических элементов системы МЦ имеют цилиндрическую форму (см. рис. 1 на 3 с. цветной вкладки). Цельнотянутый цинковый стакан, служащий минусовым электродом, заполнен активной массой плюсового электрода, напрессованной на угольный стержень. В пространстве между электродами находится сепаратор с электрической пастой. На цинковый электрод наложена изоляционная бумажная гильза. С торцевых сторон цилиндр с активной массой ограничен прокладками из изоляционного картона. Продукты, выделяющиеся при работе элемента, могут заполнять небольшую полость между двумя верхними прокладками. Снаружи элемент защищен футляром из тонкой жести. На торцах элемента смонтированы штампованные выводы и от плюсового и минусового электродов соответственно. Между верхней прокладкой и плюсовым выводом предусмотрена герметизирующая битумная заливка.

Внешний вид и типоразмеры цилиндрических элементов массового применения, наиболее часто употребляемых в бытовой аппаратуре, показаны на рис. 2 вкладки. Поколение элементов этих типоразмеров с улучшенными электрическими характеристиками было создано в период 1974—1977 гг. в результате модернизации элементов 373, 343 и 316.

Новые элементы (их устройство показано на вкладке) получили названия 373 «Орион М», 343 «Юпитер М», 316 «Уран М». Их габариты остались прежними. Наименование элемента нанесено на защитный футляр литографским способом. Внешняя изоляция элемента 316 «Уран М» представляет собой трубку из термоусаживающегося полимерного материала. По электрическим характеристикам новые элементы превосходят выпускавшиеся ранее на 10...30% (в зависимости от типа элемента и режима его разрядки). Для примера некоторые сравнительные данные указаны в табл. 1.

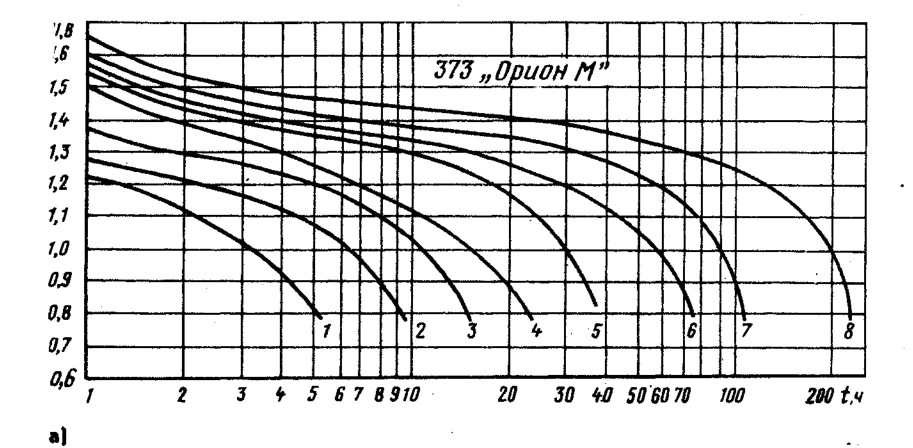
Таблица 1

Элемент	Режим разрядки (сопрот. внешней цепи, конечное напряж., время в сутки)	Гарантируемая продолжит. работы свежеизготовл. элементов, ч
373	40 Ом, 0,9 В, 4 ч	150
373 «Орион М»	—»—	195
343	75 Ом, 0,9 В, 4 ч	100
343 «Юпитер М»	—»—	110
316	300 Ом, 0,9 В, 12 ч	180
316 «Уран М»	—»—	210

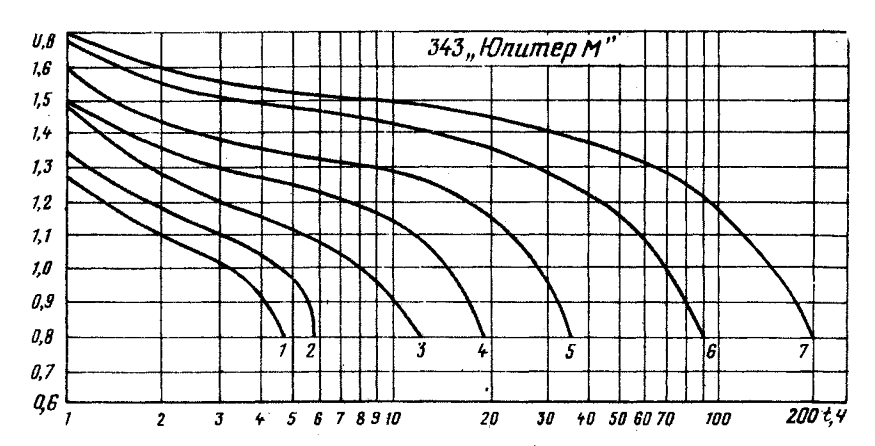
Стандартами предусмотрены типовые режимы разрядки элементов при использовании их в различных устройствах (см. табл. 2). Разрядные кривые элементов при прерывистом режиме, условно соответствующем применению их в радиоприемниках, магнитофонах, аппаратуре освещения, игрушках и др., показаны на рис. 1 в тексте.

Таблица 2

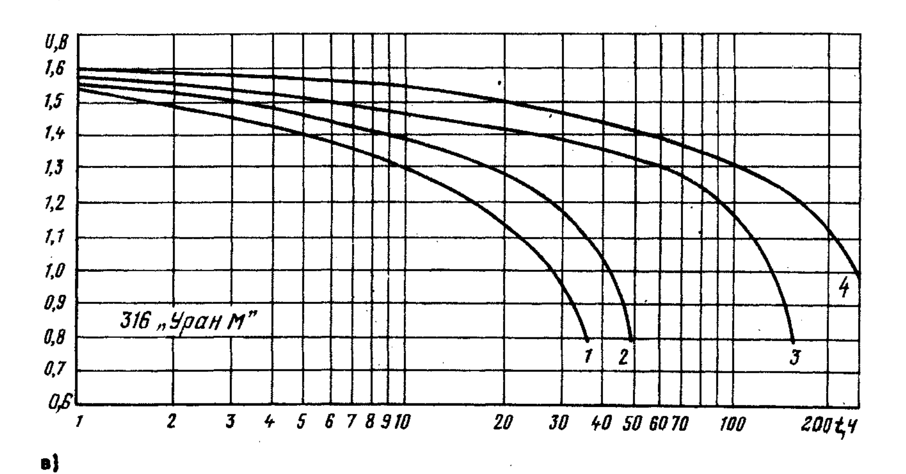
Назначение	373 «Орион М»			343 «Юпитер М»			316 «Уран М»		
	Сопротивление внешней цепи, Ом	Время ежедневной разрядки, ч	Конечное напряжение, В	Сопротивление внешней цепи, Ом	Время ежедневной разрядки, ч	Конечное напряжение, В	Сопротивление внешней цепи, Ом	Время ежедневной разрядки, ч	Конечное напряжение, В
Радиоприемники	10;20;40	4	0,9	20;75	4	0,9	20;75	4	0,9
Магнитофоны	3,9	1	1	10	2	0,9	—	—	—
Калькуляторы	—	—	—	—	—	—	10	1	0,9
Электрофонари	5 3,9	0,5 0,5	0,9 0,9	5 —	0,17 —	0,9 —	5 —	0,08 —	0,9 —
Электроигрушки	2,2	1	0,8	—	—	—	—	—	—
Электробритвы	2,2	0,08	0,9	—	—		—	—	
Фотовспышки	1	1 (по 15 с в мин)	0,75	1	1 (по 15 с в мин)	0,75	1	1 (по 15 с в мин)	0,75
Слуховые аппараты	—	—	—	—	—	—	300	12	0,9



а)



б)



в)

Рис. 1. Характеристики разрядки элементов в различных условиях (сопротивление нагрузки, длительность ежедневного включения):

а) 1—1 Ом, 1 ч по 15 с в мин; 2—2,2 Ом, 5 мин; 3—3,9 Ом, 30 мин; 4—5 Ом, 30 мин; 5—10 Ом, 4 ч; 6—20 Ом, непрерывно; 7—20 Ом, 4 ч; 8—40 Ом, 4 ч;

б) 1—4 Ом, 30 мин; 2—3,9 Ом, 10 мин; 3—10 Ом, 4 ч; 4—10 Ом, 2 ч; 5—20 Ом, 4 ч; 6—40 Ом, 4 ч; 7—75 Ом, 4 ч.;

в) 1—40 Ом, 4 ч; 2—75 Ом, 4 ч; 3—200 Ом, непрерывно; 4—300 Ом, 12 ч

На рис. 2 изображены вольт-амперные характеристики, дающие представление о характере изменения начального напряжения элементов в зависимости от тока нагрузки.

В последние годы многие зарубежные фирмы выпускают элементы для определенной области применения. Об этом свидетельствуют либо напечатанные на этикетках элементов надписи («для транзисторов», «для освещения» и др.), либо соответствующие графические символы. Новые отечественные элементы 373 «Орион М», 343 «Юпитер М», 316 «Уран М» в связи с географическими и климатическими особенностями нашей страны (необходимость дальних перевозок к месту потребления, возможность температурных климатических и сезонных перепадов) разработаны как универсальные источники тока. Под этим следует понимать как возможность нормальной работы в разных режимах нагрузки, так и работоспособность в условиях пребывания при температуре от минус 20 до плюс 45°С. Так, при минус 20°С продолжительность работы элементов не должна быть менее 20% от продолжительности при нормальной температуре.

Разумеется, практические условия эксплуатации гальванических элементов у потребителя могут выходить далеко за рамки стандартных режимов, указанных в табл. 2. Для выявления энергетических возможностей новых элементов обычно снимают семейство разрядных кривых при постоянном значении тока нагрузки в течение всего периода разрядки. Элементы разряжают до конечного напряжения 0,7 В, что можно считать уровнем полного использования МЦ элементов. Поскольку кривые непрерывной разрядки элементов по характеру примерно одинаковы, на рис. 3 вкладки показаны некоторые из них для элементов 373 «Орион М», 343 «Юпитер М», 316 «Уран М», соответствующие минимальной, средней и максимальной нагрузке. Эти кривые могут быть полезны при выборе источника питания для конструируемых приборов и аппаратуры, позволяя определить время наработки или необходимую электрическую емкость батареи питания в тех или иных конкретных условиях применения элементов.

Разрядные кривые также показывают, что МЦ элементы отдают больше энергии при небольшой нагрузке. Например, при непрерывной разрядке элемента 373 «Орион М» током 0,02 А до конечного напряжения 0,7 В он отдает до 6,5 А·ч электрической энергии, а при токе 0,25...0,3 А энергия уменьшается до 1,4...1,6 А·ч.

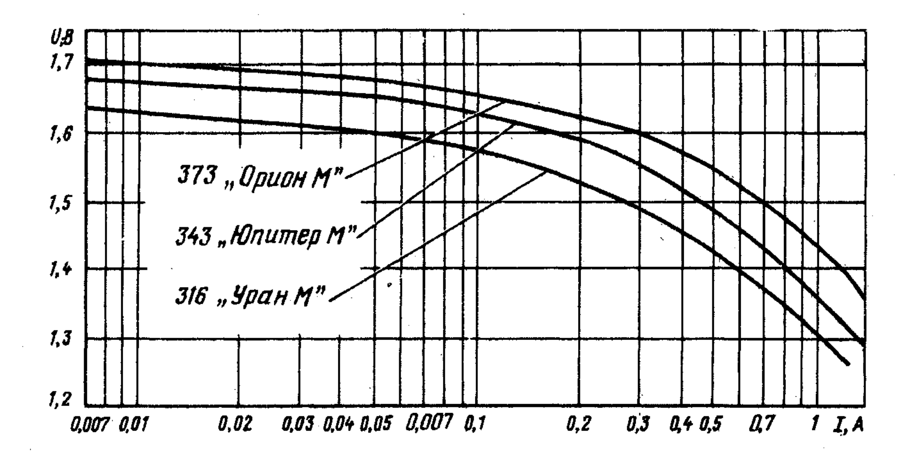


Рис. 2. Вольт-амперные характеристики элементов

В действительности источники тока в аппаратуре (не считая электронно-механических часов) никогда не эксплуатируются непрерывно. Во время перерыва в работе в элементах протекают процессы перераспределения продуктов химической реакции, тормозящих токообразование, что в конечном итоге приводит к некоторому повышению напряжения и общей продолжительности работы. Так, у новых элементов при разрядке по 4 ч ежедневно на нагрузку, соответствующую рис. 3 вкладки, продолжительность работы больше в 1,3...1,7 раза, чем в случае непрерывной разрядки.

Все указанные выше характеристики относятся к свежеизготовленным элементам, без учета последствий их хранения, нередко длительного (несколько месяцев). При хранении элементов в них самопроизвольно протекают химические процессы, приводящие к частичному расходу материала электродов, образованию нерастворимых соединений, увеличивающих внутреннее сопротивление элемента,— все это в конечном итоге укорачивает срок его службы. Поэтому на элементы обязательно устанавливают гарантийный срок хранения до начала эксплуатации.

Исходя из современных международных требований стандартов СЭВ и МЭК, технические условия на новые элементы 373 «Орион М», 343 «Юпитер М», 316 «Уран М» предусматривают возможность 20%-го ухудшения электрических параметров в конце гарантийного срока хранения. Установленный гарантийный срок хранения элементов до начала их эксплуатации не менее 9 месяцев. Это обязательно указывают на этикетке элемента.

Работоспособность гальванических элементов обусловлена не только конструкцией и технологией их изготовления, но во многом зависит от правильной эксплуатации. Не рекомендуется оставлять элементы и аппаратуру с ними в неблагоприятных условиях, например вблизи радиаторов отопления или там, где они могут подвергаться действию прямых солнечных лучей. Разряженные элементы и даже работоспособные необходимо изымать из аппаратуры, если ожидается длительный перерыв в работе. Рекомендуется принимать все меры, предотвращающие попадание электролита из элементов на детали аппарата, так как это обычно приводит к его повреждению.

В последнее время некоторые потребители предпринимают попытки восстановления отработавших элементов с целью их повторного использования. Предлагают, например, введение в разряженные элементы воды или раствора электролита. Действительно, введение воды в разряженный элемент несколько восполняет ее естественную потерю и способствует частичному растворению продуктов рабочей реакции и некоторой активизации электродов. Однако, поскольку активные материалы элемента при его работе необратимо расходуются, восстановление элемента, как правило, бывает очень кратковременным. Введение же жидкости внутрь элемента сопряжено с нарушением его герметичности и может вызвать вытекание электролита.

Предлагают также восстанавливать элементы, заряжая их током, подобно аккумуляторам. Проведенные исследования показали, что зарядка не может в подавляющем большинстве случаев обеспечить стабильных и воспроизводимых электрических характеристик восстановленных элементов. Здесь результат зависит и от времени хранения элементов с момента изготовления до начала работы в аппаратуре, и от степени их разряженности, и от ряда других факторов. Следует также подчеркнуть, что при неоднократной зарядке элементов возрастает опасность их разгерметизации.

Г. ДАВТЯН, Л. ЕСАЯН, Н. ПИЛЮС, Л. СИМАНЖЕНКОВА, В. ЮППЕЦ

г. Москва

ЛИТЕРАТУРА

1. **Апирина Е. Г., Выселков А. А. и др.** Новое в производстве химических источников тока. Вып. 6. М.: Информэлектро, 1968.

2. **Кабалинский И. Н., Торопцева Т. Н., Науменко В. А. и др.** Электротехническая промышленность, серия «Химические и физические источники тока», вып. 5, 1977.

3. Международная Электротехническая комиссия. Публикация 86-2, 1963.

4. Международная Электротехническая комиссия. Публикация 86-2, 1977.

5. Стандарт СЭВ 579-77. Элементы и батареи первичные.



ВЫШЛА ИЗ ПЕЧАТИ

Лаповок Я. С. Я строю КВ радиостанцию. — М.: ДОСААФ, 1983, — 109 с.

Книга состоит из четырех глав. Первая посвящена описанию приемника коротковолновика-наблюдателя и содержит принципиальную схему, описание конструкции, рекомендации по проверке и настройке. Во второй главе автор рассказывает, как на базе этого приемника сделать вначале телеграфный приемопередатчик, затем телефонный, далее телеграфный с последовательным увеличением мощности и, наконец, радиостанцию первой категории с цифровой шкалой. В следующей главе читатель найдет описания различных антенн для всех радиолюбительских диапазонов. В последней главе автор знакомит читателя с официально принятыми правилами и установившейся практикой работы в эфире.

В приложении даны список измерительных приборов, необходимых для настройки радиостанции, а также цоколевки транзисторов, микросхем и электровакуумных приборов, используемых в ней. Книга рассчитана на широкий круг радиолюбителей.

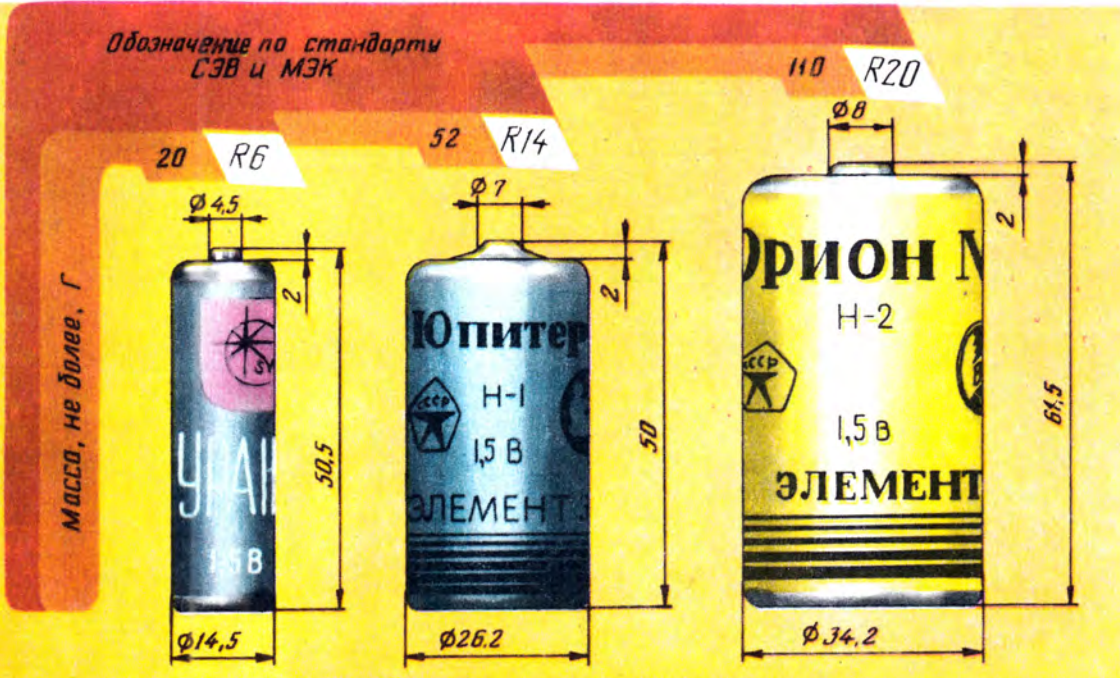


Рис. 2. Внешний вид и типоразмеры элементов

ГАЛЬВАНИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ «ОРИОН М», «ЮПИТЕР М», «УРАН М»



Рис. 1. Устройство элемента

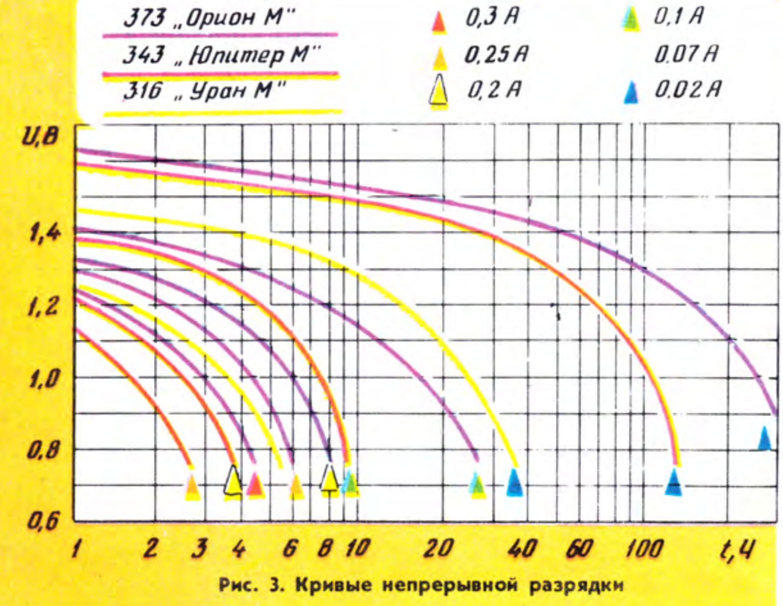


Рис. 3. Кривые непрерывной разрядки

РАДИО — НАЧИНАЮЩИМ

ПРОСТЫЕ КОНСТРУКЦИИ • РАДИОСПОРТ • ПОЛЕЗНЫЕ СОВЕТЫ

КЛАВИША
ПРУЖИНА
ОСЬ
ЗАСЛОНКА
ФОТОРЕЗИСТОР

Рис. 1. Конструкция клавиши пульта управления

Рис. 2. Внешний вид пульта управления и экрана цветомузыкального органа

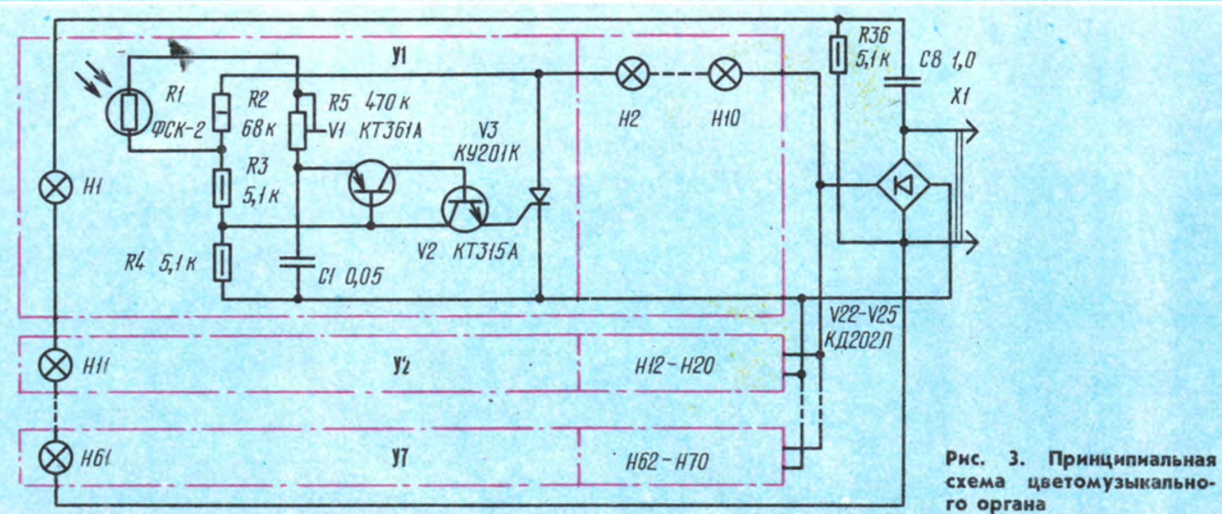


Рис. 3. Принципиальная схема цветомузыкального органа

Читателей нашего журнала, особенно начинающих радиолюбителей, постоянно привлекает сравнительно новое направление технического творчества — конструирование цветомузыкальных приставок. Даже элементарное устройство с тремя электрическими фильтрами и лампами накаливания, подключенное к усилителю электрофона, радиоприемника или магнитофона, способно создавать на экране из органического стекла или прозрачной пластмассы причудливые цветные всполохи в зависимости от воспроизводимой мелодии.

Хотя радиолюбители при разработке цветомузыкальных конструкций придерживаются некоторого условного соответствия цветов звучащим тонам (красный — низшим, зеленый — средним, синий — высшим частотам), на практике оно оказывается ошибочным. Недаром поэтому появляются установки с иными соответствиями, подбираемыми в зависимости от исполняемой мелодии.

И все же автоматика не всегда удовлетворяет любителей цветомузыки, поскольку не в состоянии усилить через цветовую гамму эмоциональное воздействие музыки на человека. В последние годы радиолюбители-конструкторы создают устройства с ручным управлением, позволяющие «играть» цветовую партию воспроизводимой мелодии. Воздействие цветомузыки на слушателя в этом случае может оказаться сильнее, чем при использовании автомата.

В нашем журнале уже рассказывалось о подобных устройствах (см., например, статьи М. Бормотова «Цветосинтезатор» в «Радио», 1982, № 11, с. 49 и М. Линника «Цветодинамический клавир» в «Радио», 1982, № 1, с. 46). Предлагаемая статья посвящена описанию цветомузыкального орга́на. Читателей, повторивших эту конструкцию или усовершенствовавших ее, редакция просит прислать свои отзывы.

ЦВЕТОМУЗЫКАЛЬНЫЙ ОРГАН

Почему некоторые цветомузыкальные приставки-автоматы, позволяющие с помощью элементарной синхронизации добиться ощущения взаимосвязи музыкального и светового сопровождения, порою быстро утомляют зрителя? Происходит это потому, что зачастую мелькание цветовых пятен на экране не несет смысловой нагрузки. Даже использование усложненных по схеме автоматических устройств с большим разнообразием цветового сопровождения не спасает положения, поскольку попытки «запрограммировать» творческий процесс пока не дали желаемых результатов ни в одном виде искусств.

Творчески осмысленное сочетание цветовой и музыкальной композиций данной мелодии можно в большинстве случаев передать с помощью самостоятельного цветомузыкального инструмента, позволяющего исполнителю выразить свое индивидуальное «слухозрительное» восприятие музыки. Причем по воле исполнителя свет и звук могут выступать совместно или порознь, эстетически обогащая и дополняя друг друга.

Такие возможности открывает предлагаемый цветомузыкальный орга́н, принципиальная схема и конструкция которого приведены на вкладке. Состоит инструмент из пульта управления с клавиатурой и экрана с вертикальными разноцветными колонками. В пульте размещен электронный регулятор мощности, а в экране — гирлянды электрических ламп, на которые подается напряжение с регулятора.

Регулятор мощности (рис. 3 на вкладке) состоит из семи одинаковых узлов, поэтому достаточно познакомиться с работой одного из них — У1. На транзисторах V1 и V2 собран аналог тринистора, управляющий тринистором V3. Момент открывания тринистора V3 зависит от сдвига фазы между напряжением на его аноде и напряжением, поступающим на аналог тринистора через фоторезистор R1 и подстроечный резистор R5. Чем больше сопротивление этих деталей, тем больше сдвиг фазы, а значит, тем позже будет открываться тринистор при каждом полупериоде сетевого напряжения. Иначе говоря, средний ток, протекающий через включенные в анодной цепи тринистора лампы Н2—Н10, уменьшается при увеличении сдвига фазы, и наоборот.

Сдвиг фазы изменяют уменьшением или увеличением светового потока, падающего на чувствительный слой фоторезистора от лампы Н1. А это, в свою очередь, зависит от силы нажатия на клавишу пульта управления. Она устроена так (рис. 1 на вкладке), что в исходном положении ее заслонка стоит между фоторезистором и лампой и чувствительный слой фоторезистора не освещен. При нажатии клавиши заслонка опускается вниз и через отверстие в ней свет начинает падать на чувствительный слой фоторезистора. Чем ниже опущена клавиша, тем ярче освещен фоторезистор, тем меньше его сопротивление, тем больший ток протекает через лампы Н2—Н10 экрана.

После отпускания клавиши она возвращается в исходное положение плоской пружиной, упирающейся в клавишу вблизи ее оси. Диапазон изменения освещенности фоторезистора зависит, в первую очередь, от яркости лампы Н1. А она, как и яркость подобных ламп остальных узлов регулятора мощности, определяется снимаемым с резистора R36 напряжением. Изменять его можно подбором либо резистора R36, либо конденсатора С8. Максимальная яркость ламп Н2—Н10 зависит также от сопротивления резистора R5 и емкости конденсатора С1.

Особенностью цветомузыкального орга́на является несколько необычный экран (рис. 2 вкладки), составленный из семи вертикальных колонок — окрашенных в соответствующий цвет плафонов из органического стекла от ламп дневного цвета. Внутри каждой колонки установлено девять ламп (Н2—Н10, Н12—Н20 и т. д.), соединенных последовательно и подключенных к «своему» регулятору мощности. Но лампы в колонках неодинаковые: Н2 и Н3 — на напряжение 2,5 В и ток 0,15 А, Н4 и Н5 — на напряжение 13,5 В и ток 0,16 А, Н6 и Н7 — на напряжение 26 В и ток 0,15 А, Н8—Н10 — на напряжение 36 В и ток 0,12 А. Размещены лампы так, что внизу колонки находится лампа Н10, а вверху — Н2. Поскольку через лампы протекает одинаковый ток, на лампах нижней группы (Н8—Н10), обладающих бо́льшим сопротивлением, будет рассеиваться бо́льшая мощность (но не превышающая максимально допустимую) и поэтому при небольшом напряжении на гирлянде видимое свечение будет наблюдаться в основном у ламп Н8—Н10. Иначе говоря, будет светиться нижняя часть колонки. По мере увеличения напряжения на гирлянде яркость ламп Н8—Н10 будет возрастать, начнут светиться и лампы верхних групп (сна-

чала H7, H8, а затем — H5, H4 и H3, H2). Возникнет эффект увеличения яркости и «удлинения» светящегося столба колонки.

Нажимая одну клавишу, исполнитель заставляет светиться одну колонку, при нажатии нескольких или одновременно всех клавиш, свечение охватывает часть или весь экран. Манипулируя клавишами, исполнитель «составляет» цветовую партию исполняемой мелодии.

Клавиатура пульта управления может быть готовой или самодельной, изготовленной из полосок матированного органического стекла. Ширина клавишей 20...25 мм, свободный ход конца клавишей — 10...15 мм.

В цветомузыкальном орга́не использованы постоянные резисторы МЛТ, подстроечные СП-II, конденсаторы C1—C7 —МБМ, C8 — МБГЧ на номинальное напряжение 250 В. Вместо тринистора КУ201К можно использовать КУ201 или КУ202 с буквенными индексами К—Н. Транзисторы КТ361А и КТ315А заменяют другие транзисторы этих серий. На место V22—V25 подойдут другие диоды, рассчитанные на обратное напряжение не ниже 400 В и выпрямленный ток не менее 1 А. При отсутствии фоторезистора ФСК-2 можно установить ФСК-1.

Налаживая цветомузыкальный орга́н, поочередно нажимают каждую клавишу до упора и подбором фазосдвигающего конденсатора и перемещением движка подстроечного резистора (соответственно C1 и R5 в узле У1) добиваются одинаковой максимальной яркости ламп в каждой колонке экрана.

Конструкция экрана возможна иная, например, с радиальным расположением колонок с лампочками. Изготовив несколько различных по форме экранов, можно переключать их в зависимости от характера воспроизводимых музыкальных произведений. Да и число каналов нетрудно изменить как в сторону уменьшения, так и в сторону увеличения. Все это позволит точнее подобрать цветовое сопровождение для того или иного музыкального произведения.

А. БЕЛОУСОВ

г. Сумгаит
Азербайджанской ССР

ВНИМАНИЕ!

Эта конструкция имеет бестрансформаторное питание от сети переменного тока. Собирая, налаживая и эксплуатируя ее, обращайте особое внимание на соблюдение техники безопасности при работе с электроустановками (см., например, статью «Осторожно! Электрический ток!» в этом номере журнала на с. 55).

Лишь только появились в июльском номере журнала за прошлый год условия мини-конкурса — и сразу в редакцию стали поступать предложения читателей по усовершенствованию тренажера снайпера.

Как вы помните, ставилась задача разработать такой тренажер-фототир, который позволял бы оценивать одновременно и реакцию снайпера и точность выстрела. О том, как справились с заданием читатели, рассказывается в этой статье.

РЕАКЦИЯ ПЛЮС ТОЧНОСТЬ

итоги мини-конкурса «Тренажер снайпера»

На конкурс поступило более трех десятков предложений. Их анализ позволил выделить три направления в конструировании фототира. В одном случае читатели предлагали установить в ружье или пистолете электрическую лампу, накопительный конденсатор и источник питания. При нажатии на курок вспышка света лампы фокусируется с помощью линзы на мишень из одного или нескольких фоторезисторов или фотодиодов.

В другом варианте мишень составлена из нескольких электрических ламп (или других источников света), включаемых в определенном или случайном порядке, а фотоприемник установлен в стволе оружия.

И третье направление — использование в фототире приставки для телеигр.

Наиболее удачной конструкцией первого направления жюри признало фототир, разработанный в радиокружке харьковского клуба «Ровесник» С. Маяцким и И. Квиткой под руководством А. Антоненко. Мишени в нем включаются датчиком случайных чисел, автоматика ведет счет предоставленных попыток и числа пораженных мишеней.

Работает фототир так (рис. 1). При включении питания из-за разряженного конденсатора C10 на входе 10 элемента D6.3 кратковременно сохраняется логический 0, в результате чего выходной положительный импульс элемента устанавливает счетчики D4 и D7 в нулевое состояние. Аналогично разряженный конденсатор C2 кратковременно формирует на входе 5 элемента D9.2 логический 0 и в результате триггер, выполненный на элементах D9.1, D9.2, устанавливается в состояние, при котором на выводе 3 элемента D9.1 логический 0 — он запрещает работу двух генераторов — тактовых импульсов (на транзисторе V2 и элементе D3.4) и звуковой частоты (на элементах D9.3 и D9.4).

Сигнал логической 1 с выхода D3.4 инвертируется элементом D3.3 и запрещает работу высокочастотного генератора, собранного на элементах D6.1 и D6.2.

При нажатии кнопки S1 «Пуск» триггер на элементах D9.1, D9.2 переключается в противоположное состояние, разрешая работу генератора тактовых импульсов. В момент переключения триггера спад сигнала с выхода элемента D9.2 дифференцируется цепочкой C7R18R19 и, пройдя через элемент D6.3, сбрасывает счетчики, если в них остались показания от предыдущих попыток.

Работа тактового генератора начинается с появления логического 0 на выходе элемента D3.4 и логической 1 на выходе D3.3. Первый сигнал, поступая на элемент D9.4, запрещает работу генератора звуковой частоты, а второй, поступающий на элемент D6.1, разрешает работу высокочастотного генератора. Импульсы с выхода элемента D6.2 поступают через инвертор D6.4 на вход двухразрядного двоичного счетчика D10.1, D10.2. К выходам триггеров счетчика подключен дешифратор на микросхеме D11 и ключи микросхемы D12. На выходах последней микросхемы поочередно появляется логическая 1.

Когда выходные сигналы тактового генератора изменяются на противоположные (логическая 1 на выходе D3.4, логический 0 на выходе D3.3), срабатывает счетчик попыток D7 и показание индикатора, подключенного к выходу дешифратора D8, увеличивается на единицу. Триггер D3.1, D3.2 устанавливается выходным сигналом элемента D3.3, продифференцированным цепочкой C9R21R22, в состояние, при котором на входе 14 счетчика попаданий D4 будет логическая 1.

Начинает работать генератор звуковой частоты, выключается высокочастотный генератор. На одном из выходов микросхемы D12 остается сигнал логической 1, разрешающий работу одного из фотореле. В этом случае на



D1, D3, D6, D9, D11, D12 К155ЛА3
D2 К155ЛА1
D4, D7 К155ИЕ2
D5, D8 К155ИД1
D10 К155ТМ2

Рис. 1

Рис. 2

соответствующей мишени вспыхивает светодиод, сигнализирующий о ее готовности.

При попадании на мишень светового луча от пистолета протекающий через фоторезистор ток создает на одном из подстроечных резисторов R3—R6 падение напряжения, достаточное для включения соответствующего элемента микросхемы D1. Импульс отрицательной полярности с его выхода проходит через элемент D2.1, выполняющий функцию ИЛИ—НЕ для импульсов отрицательной полярности, на вход 1 элемента D3.1 и переключает триггер в противоположное состояние. Спад сигнала с вывода 6 элемента D3.2 переключает счетчик попаданий D4 и увеличивает на единицу показание индикатора очков, подключенного к выходу дешифратора D5.

Тактовый генератор вновь переходит в состояние, при котором на выходе D3.4 логический 0, а на выходе D3.3 логическая 1. Пока на выходе D3.3 логическая 1, счетчик D10 многократно переполняется. Из-за большой разности частот тактового и высокочастотного генераторов (частота последнего около 1 МГц), невозможно предвидеть, в каком состоянии будет находиться микросхема D12 при следующем выключении высокочастотного

генератора. Поэтому очередность включения мишеней носит случайный характер.

После десяти включений мишеней (десяти попыток) спад сигнала с вывода 11 счетчика попыток D7, продифференцированный цепочкой C2R8R24, переключит триггер D9.1, D9.2 и он запретит дальнейшую работу тактового генератора. На индикаторе очков высветится цифра числа попаданий.

Частоту следования тактовых импульсов можно изменять переключателем S2.

Индикаторами могут быть любые газоразрядные цифровые индикаторы, например, ИН-8, ИН-14. Аноды их следует подключить к источнику постоянного или пульсирующего напряжения через резисторы сопротивлением 47 кОм. Допустимо питать их и от вторичной обмотки трансформатора с напряжением 200...220 В через однополупериодный выпрямитель, как это показано на рис. 3.

В фотопистолете (рис. 2) использована лампа H1 на напряжение 2,5 В и ток 0,15 А. Источник GB1 — батарея «Крона». Лампа размещена в стволе в фокусе собирающей линзы. Кнопка S1 соединена механически со спусковым крючком.

Для настройки фотореле при конкретных условиях внешней освещенности следует вначале установить движки подстроечных резисторов в нижнее по схеме положение, а затем нажать кнопку S3 «Настройка» и установить поочередно движок каждого резистора возможно ближе к порогу зажигания светодиода V3 (не допуская, конечно, его свечения).

Недостаток этого тира — критичность к яркости внешнего освещения и необходимость подстройки устройства при ее изменении.

Указанного недостатка лишено наиболее интересное устройство (рис. 3) из второй группы конструкций (фотоприемник в стволе), предложенное А. Долгановым и А. Мыминым из г. Сарапула Удмуртской АССР. Отличительной особенностью конструкции является использование для регистрации попадания не абсолютной яркости мишени, а разности яркостей мишени и фона.

Фототир содержит датчик (фоторезисторы R1 и R2), усилитель (A1), формирователь импульсов выстрела (D2), счетчик выстрелов с индикатором (D5, D7, H2), счетчик попаданий с индикатором (D4, D6, H1), генератор звуковой частоты (V7—V12). При нажатии кнопки S3 «Сброс» счетчики D4 и D5 устанавливаются в нулевое состояние. На выходе элемента D3.2 появляется логическая 1, разрешающая прохождение импульсов через элемент D3.3.

Формирователь импульсов выстрела содержит триггер на элементах D2.1, D2.2, служащий для подавления дре-

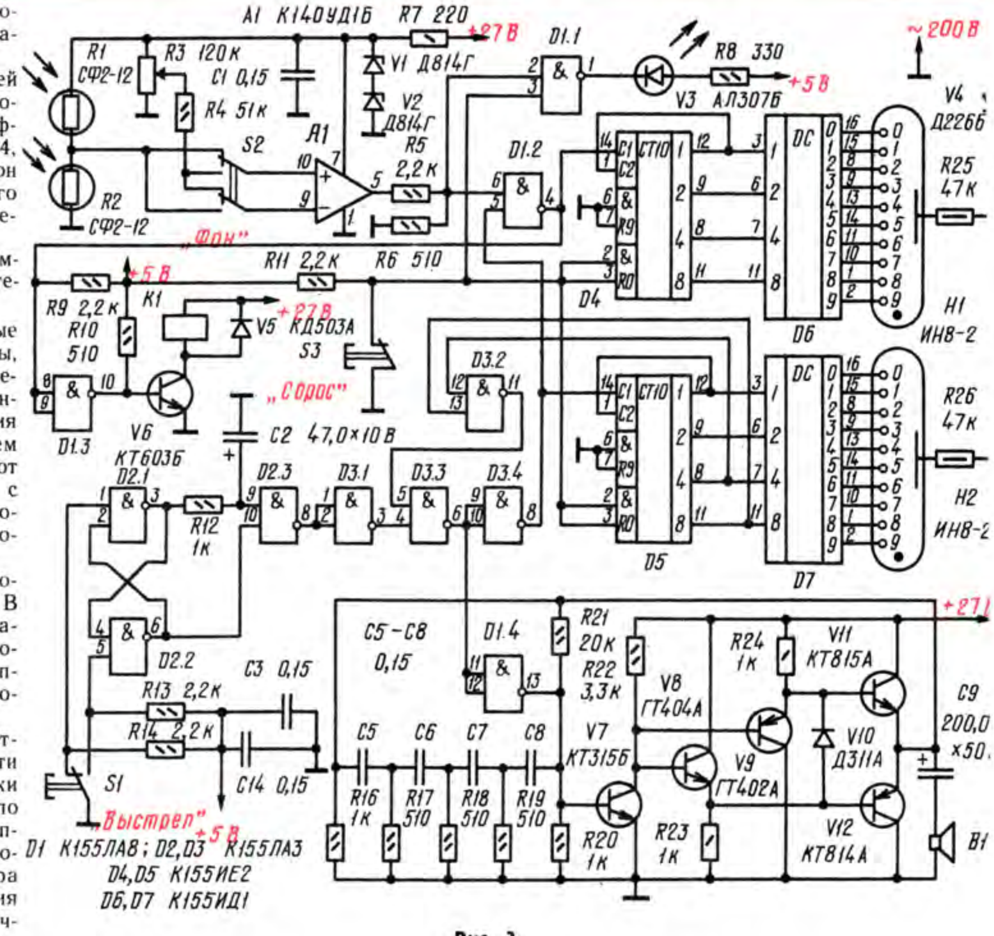


Рис. 3

безга контактов кнопки S1 (она соединена механически со спусковым крючком пистолета), интегрирующую цепочку R12C2 и элемент D2.3. В показанном на схеме положении контактов кнопки S1 на выходе элемента D2.1 логическая 1, на выходе D2.2 — логический 0. Конденсатор C2 заряжен до уровня логической 1, элемент D2.3 выключен.

При нажатии на спусковой крючок подвижный контакт кнопки перемещается в другое крайнее положение и на выходе элемента D2.1 появляется логический 0, а на выходе D2.2 — логическая 1. Поскольку теперь на обоих входах элемента D2.3 присутствует логическая 1, он включается. Конденсатор C2 разряжается через резистор R12 до уровня логического 0 и элемент D2.3 выключается. В результате на выходе этого элемента формируется короткий импульс отрицательной полярности, который инвертируется в D3.1 и проходит через D3.3 и D3.4 на счетчик выстрелов D5. Показание индикатора H2 увеличивается на единицу. Одновременно с элемента D3.3 на D1.4 поступает импульс, разрешающий кратковременную генерацию звукового сигнала — он имитирует звук выстрела.

Импульс положительной полярности с выхода D3.4 поступает на вход 5 элемента D1.2. Но пройти через элемент он может лишь при наличии логической 1 на его входе 6. А это возможно при точном наведении фотопистолета на цель.

Фотопистолет содержит два фоторезистора (R1 и R2), размещенных в двух трубках. Трубки расположены под небольшим углом друг к другу, в результате чего при наведении фотопистолета на цель на фоторезистор R1 попадает свет от цели, и на R2 — от фона. В указанном на схеме положении переключателя S2 во время наведения пистолета на цель, яркость которой больше яркости фона, на неинвертирующий вход операционного усилителя A1 поступает напряжение, превышающее напряжение, снимаемое с движка резистора R3. На вход 6 элемента D1.2 поступает сигнал логической 1.

Если теперь произвести выстрел, импульс с выхода элемента D3.4 пройдет

через D1.2 на вход счетчика попаданий D4 и увеличит на единицу показание индикатора H1. Кроме того, этот же импульс, пройдя через инвертор D1.3, откроет транзистор V6. Сработает реле K1, которое своими контактами может зажечь сигнальную лампу или включить механизм кадропроектора — тогда на экране высветится изображение новой мишени.

Если подвижный контакт переключателя перевести в нижнее по схеме положение, можно стрелять по темной мишени на светлом фоне.

После девяти выстрелов на обоих входах элемента D3.2 появится логическая 1, элемент включится и выходным сигналом логического 0 запретит дальнейшее прохождение импульсов через элемент D3.3. На индикаторе H1 будет высвечиваться число попаданий.

При настройке устройства следует точнее подобрать конденсатор C2 для обеспечения четкой работы счетчиков D4, D5 и механизма кадропроектора. Тональность звукового сигнала нетрудно изменить подбором конденсаторов C5—C8, продолжительность звучания — подбором резисторов R20 и R21. Перемещением движка резистора R3 следует добиться четкого зажигания светодиода V3 при наведении оружия на цель (при нажатой кнопке «Сброс») и гашения его, если оружие наведено на фон.

Неплохо справился с заданием В. Новоселов из пос. Артемовский Приморского края. В его конструкции мишенями служат лампы МТХ-90, включающиеся в случайном порядке. Свечение ламп модулировано с частотой 1600 Гц, а в фотоприемниках установлены селективные усилители. В конструкции предусмотрены два пистолета, два счетчика попаданий, имитаторы звука выстрела, сирена — звуковой индикатор попадания. Число выстрелов из каждого пистолета ограничивается автоматом. В итоге фототир получился интересным, но весьма сложным по схеме, да и масса его около 15 кг.

Подавляющее большинство предложенных конструкций определяет точность стрельбы по двухзначной шкале (попал — не попал). Тренажер же, разработанный в радиокружке Дома пионеров Шаумяновского района г. Баку С. Глуховым, К. Гоголадзе, А. Образцовым, В. Юрьевым, О. Ульянцевым под руководством А. Попова, способен делать это по стандартной шкале. При этом точному наведению винтовки на мишень соответствует 10 очков, менее точному — 9, 8 и т. д.

Винтовка шарнирно закреплена на подставке, в которую вмонтированы два переменных резистора — датчики отклонения винтовки от точного направления на цель. В момент нажатия на спусковой крючок, напряжения с резисторов поочередно подаются на аналого-цифровой преобразователь. Он преобразует их в цифровые коды, пропорциональные абсолютной величине ошибки наведения по вертикали и горизонтали. Полученные коды обрабатываются микрокалькулятором Б3-26 по формуле:

$$N=10-\sqrt{x^2+y^2},$$

где N — результат, x и y — угловые отклонения.

Команды микрокалькулятору выдает тактовый автомат, состоящий из генератора тактов, счетчика, дешифратора, электронных ключей на МОП-транзисторах, подключенных параллельно соответствующим контактам кнопок микрокалькулятора и имитирующих их нажатие. Обработка данных длится не более секунды, после чего на табло микрокалькулятора появляется результат точности наведения винтовки на мишень в момент выстрела. Результат, правда, получается дробным (например, при $x=4$ и $y=5$ $N=3,596876$), а при большом отклонении может стать отрицательным (при $x=9$, $y=8$ $N=-2,041594$), но это не снижает интереса к конструкции тира.

Схемы тренажеров с использованием телевизора, на экране которого случайным образом перемещается мишень, прислали В. Пашков из г. Алексин Тульской обл. и В. Лакеев из г. Реутово Московской обл. Для получения «почти случайного» ступенчатого напряжения В. Пашков предложил использовать генератор В. Муравина, описанный в статье «Усовершенствование телеигр» («Радио», 1982, № 7, с. 26—28). Подавая сигналы от двух таких генераторов на вход приставки для телеигр, описанной в статье «Приставка для телеигр» («Радио», 1982, № 5, с. 51—53), можно получить эффект случайного перемещения светящегося квадрата по экрану телевизора.

Генератор В. Лакеева содержит счетчик К155ИЕ5 и дешифратор К155ИД3, к выходу которого в случайном порядке подключены через диоды 16 резисторов различных сопротивлений.

Для читателей, желающих разработать подобные конструкции, рекомендуем установить периоды «почти случайного» напряжения разными, например, 15 и 16 тактов генератора — в этом случае удастся реализовать 240 положений мишени на экране телевизора (при 16 тактах у каждого генератора число положений мишени равно 16).

Редакция благодарит всех читателей, принявших участие в мини-конкурсе и поделившихся своими соображениями по усовершенствованию тренажера снайпера. По решению жюри, упомянутые в данном обзоре читатели награждены дипломами журнала «Радио».

С. БИРЮКОВ

г. Москва

ПРИСТАВКА — ФИЛЬТР К ЭЛЕКТРОФОНУ



При воспроизведении через электрофон современной грампластинки посторонние звуки в громкоговорителе практически не слышны. Но стоит поставить на диск электропроигрывающего устройства грампластинку, выпущенную лет двадцать назад, как воспроизводимая мелодия начинает сопровождаться повышенным уровнем шумов и тресков. Правда, подобное может случиться и с современными грампластинками после многократного их использования и неумелого обращения.

Как правило, шумовой сигнал занимает полосу частот примерно от 3,5 до 5,5 кГц и его можно в значительной мере подавить многоканальным регулятором тембра. Но такого регулятора в большинстве электрофонов нет. Простой выход из положения здесь — приставка-фильтр, позволяющая ослабить сигнал в заданной узкой полосе частот, иначе говоря, «вырезать» его из общего спектра воспроизводимых звуков.

Такая приставка может быть собрана по схеме режекторного RC фильтра (рис. 1) из трех резисторов и

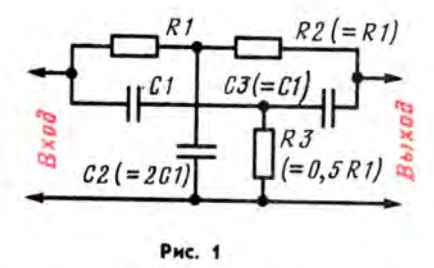


Рис. 1

стольких же конденсаторов. Фильтр состоит из двух фазо-сдвигающих цепочек: одну составляют резисторы R1, R2 и конденсатор C2, другую — конденсаторы C1, C3 и резистор R3. Первая цепочка интегрирующая, поэтому фаза сигнала на ее выходе с увеличением частоты запаздывает. Вторая цепочка дифференцирующая, фаза сигнала на ее выходе растет с увели-

чением частоты. Номиналы деталей фильтра подбирают такими, чтобы на определенной частоте сдвиг фазы одной цепочки составлял минус 90° (R1R2C2), а другой — плюс 90° (C1C2R3). При этом результирующий сигнал на выходе фильтра будет минимальным. Эту частоту называют частотой квазирезонанса режекторного фильтра.

Приближенно частота квазирезонанса равна

$$F_0 \approx 0{,}16/RC,$$

где F_0 — частота квазирезонанса, кГц; R — сопротивление резистора R1, кОм; C — емкость конденсатора C1, мкФ.

Для нормальной работы режекторного фильтра сопротивление резистора R1 должно быть по крайней мере в 10...20 раз больше выходного сопротивления источника сигнала (со стороны проводников «Вход») и во столько же раз меньше сопротивления нагрузки (со стороны проводников «Выход»). Определив это значение, нетрудно вычислить при заданной частоте квазирезонанса емкость конденсатора C1, а по полученным данным подсчитать номиналы остальных деталей фильтра.

Естественно, детали фильтра должны быть подобраны с высокой точностью (не хуже ±1%) — лишь в этом случае удастся получить нужную частоту квазирезонанса. В радиолюбительских условиях выполнить такое требование трудно, поэтому в режекторный фильтр вводят элемент подстройки, компенсирующий неточность подбора деталей и позволяющий более плавно изменять частоту квазирезонанса в небольших пределах. Схема такого фильтра приведена на рис. 2. Средняя частота квазирезонанса его равна 4,5 кГц, и ее можно смещать переменным резистором R4. При этом на частоте квазирезонанса будет наибольшее подавление сигнала, а на соседних частотах — уменьшаться тем больше, чем дальше частота сигнала от частоты квазирезонанса.

Фильтр включают между предварительным каскадом усилителя НЧ и оконечным. Для этого электрофон дорабатывают — размыкают цепь соединения между указанными каскадами и выводят наружу два экранированных проводника с разъемами на концах. Когда разъемы состыкованы друг с другом, электрофон работает как и прежде. Если же разъем от предварительного усилителя подключен к разъему X1 фильтра, а от оконечного усилителя — к разъему X2, вступает в действие приставка-фильтр.

Возможно использование приставки-фильтра с электропроигрывающим устройством, подключаемым к усилителю, например, радиоприемника. Приставку в этом случае включают между устройством и радиоприемником. Но лучшие результаты получатся, если в проигрывающем устройстве есть свой предварительный усилитель.

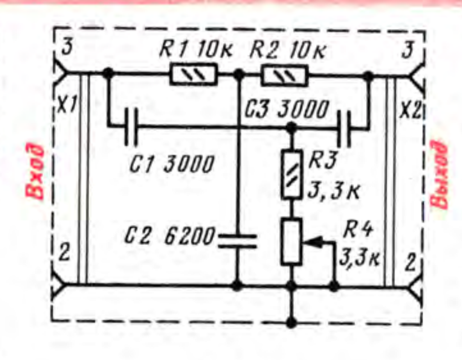


Рис. 2

В приставке могут быть использованы унифицированные разъемы СГ-3 или СГ-5. Переменный резистор — СП-1, постоянные — МЛТ-0,125, МЛТ-0,25, МЛТ-0,5, конденсаторы — БМ, МБМ, КМ. Резисторы и конденсаторы монтируют на плате из изоляционного материала, которую укрепляют внутри металлического корпуса (рис. 3) со съемной нижней крышкой. Корпус обязательно «заземляют» — соединяют проводником с выводом 2 любого разъема (при подключении приставки эти выводы должны соединяться с общим проводом электрофона или шасси радиоприемника).

Корпус можно изготовить из изоляционного материала (например, из органического стекла), но внутренние боковые стенки, крышку и лицевую панель оклеивают фольгой и «заземляют» ее. Эти меры снижают уровень фона в громкоговорителе электрофона или радиоприемника при подключении к ним приставки-фильтра.

Рис. 3

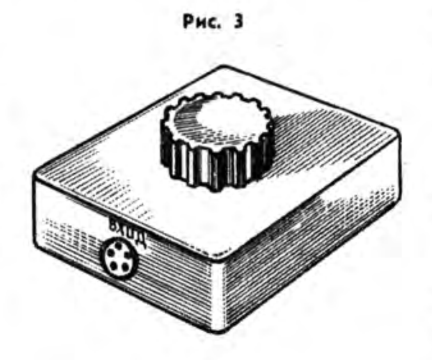
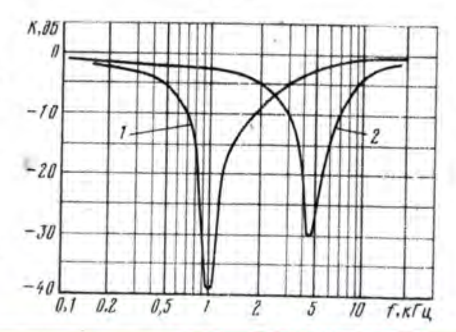


Рис. 4



Детали приставки допустимо разместить внутри электрофона и включать фильтр выключателем, расположенным на лицевой панели электрофона (на ней укрепляют в этом варианте и переменный резистор).

Во время воспроизведения старых грампластинок переменным резистором приставки добиваются наименьшего уровня шумов и посторонних звуков. Частотная характеристика приставки-фильтра приведена на рис. 4 (кривая 2).

Режекторный фильтр может найти еще одно применение — для контроля на слух искажений, вносимых усилителем электрофона или любым другим усилителем при повышенной мощности. Для этого фильтр перестраивают на частоту квазирезонанса 1 кГц (резисторы R1 и R2 берут сопротивлением по 1,6 кОм, R3 — 620 Ом, конденсаторы C1 и C2 — емкостью по 0,1 мкФ, C3 — 0,2 мкФ).

При такой проверке на вход усилителя подают синусоидальный сигнал частотой 1 кГц. Амплитуду сигнала и регулятор громкости усилителя устанавливают так, чтобы усилитель работал в режиме максимальной мощности. Вход режекторного фильтра соединяют с выводами динамической головки громкоговорителя, а к выходу фильтра подключают головные телефоны ТОН-1 или ТОН-2. Переменным резистором фильтра максимально ослабляют основной сигнал частотой 1 кГц. Тогда в телефонах будут слышны гармонические составляющие этого сигнала, появляющиеся в результате искажений усилителем основного тона. Изменяя входной сигнал усилителя, нетрудно отметить максимальную мощность, при которой исчезают искажения (пропадает сигнал в телефонах).

Включив вместо головных телефонов осциллограф, искажения контролируют визуально. Частотная характеристика этого режекторного фильтра приведена на рис. 4 (кривая 1). Нетрудно заметить, что помимо основного сигнала фильтр ослабляет (но в меньшей степени) и его гармонические составляющие.

Этими примерами не исчерпываются возможные варианты использования режекторного фильтра в радиолюбительской практике.

В. ВАСИЛЬЕВ

г. Москва

ОСТОРОЖНО! ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК!

Изготавливая, налаживая и эксплуатируя электронные самоделки, вам постоянно приходится иметь дело с электрическим током. Не думайте, что это всегда безопасно — малейшее несоблюдение мер предосторожности может привести к неприятным и даже трагическим последствиям. Вот почему важно знать о действии тока на организм человека и предпринимать все возможное, чтобы избежать поражения током.

Установлено, что ток около 0,01 А уже вызывает раздражение нервной системы и даже судороги. Если же через тело человека протекает ток 0,03 А, мышцы могут потерять способность сокращаться, а при токе 0,06 А наступает паралич дыхательных органов. Смертельным считается ток около 0,1 А.

Известно, что при одинаковом напряжении через проводник с меньшим сопротивлением потечет больший ток, и наоборот. Так и с человеком. У одного электрическое сопротивление тела большое и его может лишь слегка «ударить» при касании провода, находящегося под напряжением. Другого же в этом случае парализует.

Сопротивление тела человека зависит от влажности его кожи в данный момент, состояния нервной системы, усталости и может изменяться в сотни раз, колеблясь от единиц до сотен килоом. Стоит человеку с минимальным сопротивлением попасть под сетевое напряжение 220 В, подведенное к розеткам,— и через его тело потечет ток, который окажется смертельным. Безопасным для человека в обычных комнатных условиях будет любой источник напряжением до 36 В.

Имеет значение и путь тока. Наиболее опасный — от руки до руки, поскольку он пролегает через область сердца. Менее опасен путь правая рука — левая нога, а затем правая рука — правая нога. Недаром опытные инженеры, проверяя установки с опасным для жизни напряжением, стараются держать левую руку свободной или вовсе убирать ее в карман, работая в напряженной ситуации только правой рукой.

Хотя на смену ламповым конструкциям с высоковольтным анодным напряжением давно пришла транзисторная электроника с низковольтным питанием, опасность поражения электрическим током осталась. Вы подвергаетесь ей, включая паяльник, выпрямитель, мощный усилитель, стробоскоп или другую подобную конструкцию. Уже здесь нужно помнить о мерах предосторожности и держать сетевую вилку так, чтобы пальцы не касались ее металлических штырьков. А если сетевой шнур в каком-то месте перетерся и проглядывает медная жила, срочно оберните это место изоляционной лентой или замените шнур.

В конструкциях, питающихся от сети через разделительный понижающий трансформатор, опасное напряжение будет на выводах выключателя и держателя предохранителя, а также выводах первичной обмотки трансформатора. Эти выводы после подпайки проводников защитите отрезками поливинилхлоридной трубки или изоляционной ленты. Выключатель питания в этом случае должен быть рассчитан на сетевое напряжение и потребляемый конструкцией ток и иметь хорошую изоляцию между выводами и ручкой (у большинства выключателей-тумблеров она металлическая). Естественно, ни один из сетевых проводов не должен соединяться с общим проводом конструкции.

Особую опасность представляют конструкции с бестрансформаторным питанием или конструкции, в которых по условиям работы общий провод гальванически соединен с сетью (например, в некоторых устройствах на микросхемах, содержащих цифровые газоразрядные индикаторы). В этом случае корпус конструкции желательно изготовить из изоляционного материала, а если это невозможно, тщательно изолировать от металлического корпуса переменные резисторы, переключатели и другие органы управления (их можно устанавливать на монтажной плате внутри корпуса, а к оси прикреплять удлинительную втулку из изоляционного материала). На них надо надеть ручки из хорошего изоляционного материала. Винты крепления ручек не должны выступать наружу. Металлический корпус ни в коем случае нельзя соединять с общим проводом конструкции. Монтаж внутри подобного корпуса должен быть выполнен так, чтобы ни один из выводов деталей или концов соединительных проводников не мог коснуться корпуса.

Проверяя в сетевых конструкциях режим работы деталей, подключайте один из щупов измерительного прибора к общему проводу заранее, до включения конструкции в сеть (особенно это относится к устройствам с бестрансформаторным питанием). При необходимости заменить деталь или перепаять проводники обесточивайте конструкцию и вынимайте вилку из розетки, а также разряжайте конденсаторы большой емкости в цепях питания и конденсаторы, выполняющие роль гасящих резисторов в бестрансформаторном выпрямителе, через резистор сопротивлением 5...10 кОм.

Перед первым включением самоделки в сеть проверьте омметром качество изоляции между штырьками сетевой вилки и корпусом конструкции. Если оно менее 10 МОм при какой-нибудь (проверьте обе!) полярности подключения щупов омметра, отыщите неисправность и устраните её. Такую проверку делайте периодически.

При работающей конструкции не дотрагивайтесь руками до выводов ее деталей, а если нужно подобрать режим, например, подстроечным резистором, пользуйтесь отверткой с хорошей изоляционной ручкой. Никогда не работайте усталым — электрическое сопротивление такого организма понижено, внимание ослаблено, реакция замедлена.

Вот основные правила безопасной работы, соблюдение которых обязательно для каждого радиолюбителя.



ДЕКОРАТИВНАЯ ОБРАБОТКА ДЮРАЛЮМИНИЯ

Красивое покрытие на поверхности листового дюралюминия, напоминающее изморозь на оконном стекле, мне удалось получить обработкой панели последовательно в двух растворах: 25%-ном едкого натра и 5...20%-ном серной кислоты. Поверхность, как всегда, сначала обрабатывают мелкозернистой наждачной бумагой, устраняя крупные царапины, а затем тщательно обезжиривают бензином Б-70.

Панель опускают в раствор щелочи, подогретый до 30...40°С, на 10...20 мин. Если на поверхности панели остались заметными царапины, время обработки в щелочи можно увеличить, помня лишь, что при этом несколько уменьшится толщина панели. После травления панель, поверхность которой приобретает черный цвет, промывают в холодной проточной воде.

Затем панель опускают в раствор кислоты на 1...2 мин и прямо в растворе марлевым тампоном, укрепленным на конце деревянного стержня, смывают с поверхности панели черную пленку. В заключение панель тщательно промывают в проточной воде и сушат. Концентрацию растворов и время обработки нужно уточнить опытным путем до получения удовлетворительного результата. Допускается многократная обработка в растворах.

В. ГАЛИЧЕВ

г. Гусиноозерск Бурятской АССР

ОБРАБОТКА ЛИСТОВЫХ МАТЕРИАЛОВ

Листовые материалы обычно режут ножницами или пилят. Кромки деталей после этого нуждаются в правке, опиловке, зачистке и т. д. Между тем многих подобных трудоемких операций можно избежать, если пользоваться описанным ниже процессом.

Почти все изоляционные листовые материалы и не слишком толстые листы из алюминиевых сплавов удобно разрезать обычным резаком, выточенным из ножовочного полотна. Лист надрезают с обеих сторон вдоль линии отрезки и отламывают, положив его на край стола. Суммарная глубина надрезов не должна быть меньше половины толщины листа.

После отделения детали от листа ее кромки обрабатывают обычным рубанком со стальным станком. Деталь при этом следует фиксировать в тисках. Резец рубанка следует отрегулировать на стружку минимальной толщины.

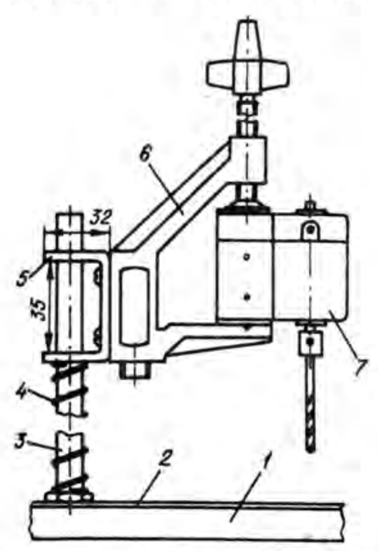
Описанный метод обеспечивает малую трудоемкость, минимум шума и стружки, хорошее качество кромок.

А. МАРКУШЕВ

г. Москва

СВЕРЛИЛЬНЫЙ СТАНОК НА БАЗЕ ФОТОШТАТИВА

Если к карманному фотоштативу добавить несколько несложных деталей, то ручное приспособление для сверления небольших отверстий можно превратить в простейший настольный сверлильный станок. Основанием его служит панель 1 из древесностружечной плиты толщиной 20 мм, покрытая сверху дюралюминиевым листом 2 толщиной 3 мм, прикрепленным шурупами. Стойка 3 длиной 130 мм изготовлена



из стального стержня-«серебрянки» диаметром 10 мм. Пружина 4 навита с шагом 10 мм из стальной проволоки диаметром 1 мм. Скоба 5 согнута из стальной полосы шириной 20, толщиной 3 мм и прикреплена к штативу 6 двумя винтами. Электродвигатель 7 (ДВР-01) фиксирован в зажиме через картонные прокладки.

В. РОСТОВСКИЙ

г. Барнаул

СВАРКА ТЕРМОПЛАСТИКОВ

Трудность сварки деталей из толстого термопластичного материала (полистирола, органического стекла, винипласта и др.) заключается обычно в том, что соединяемые края не удается прогреть равномерно и до нужной температуры. Повысить прочность сварного шва можно предлагаемым мной и испытанным на практике способом.

На стальной гладкой оправке (подойдет вязальная спица) с помощью дрели наматывают спираль из медного провода диаметром 0,2 мм. Провод лучше использовать без изоляции. Диаметр спирали должен быть несколько меньше толщины соединяемых деталей. После снятия с оправки спираль растягивают так, чтобы в свободном состоянии зазор между соседними витками был в пределах 1...1,2 мм. Длина спирали на 4...6 см больше длины свариваемого шва.

Если детали надо сварить встык, их кромки обрабатывают так, чтобы зазоры между ними не превышали 0,3...0,5 мм; большие зазоры могут ухудшить качество шва. Затем детали кладут на лист стекла толщиной не менее 5 мм, лежащего на верстаке. На стекле должны умещаться обе детали, сложенные по будущему шву. В зазор между свариваемыми кромками деталей укладывают спираль, следя за тем, чтобы она лежала ровно, без изгибов. Желательно, чтобы ось спирали располагалась против середины деталей; для этого спираль можно натянуть между двумя гвоздями, вбитыми в верстак по обе стороны от краев стекла.

Концы спирали, выходящие за пределы шва, следует растянуть и подключить к зажимам «Нагрузка» ЛАТРа. Теперь пододвигают свариваемые детали вплотную к спирали, включают ЛАТР и плавно увеличивают ток через спираль. Она разогревается и начинает плавить края деталей. Теперь нужно равномерно и медленно сдвигать детали так, чтобы спираль, не сминаясь, постепенно вплавлялась в их края. Как только на стыке деталей образуется небольшой рубец, ЛАТР выключают, а детали продолжают удерживать в этом положении до полного остывания шва снаружи.

Если пластмасса непрозрачна, то с лицевой стороны (со стороны стекла) шов должен быть почти незаметен. При наличии дефектов шва его нужно еще раз прогреть, снова подключив спираль к ЛАТРу. Нельзя перегревать спираль, иначе шов будет пористым и непрочным.

Описанным способом можно сваривать детали под любым углом. В заключение следует обратить внимание на то, что спираль при нагревании находится под напряжением сети, поэтому при сварке необходимо соблюдать правила техники безопасности.

Н. ЕРЕМЕНКО

кишл. Ишкашим Таджикской ССР

«НОЖОВОЧНОЕ ПОЛОТНО» ИЗ ЛЕЗВИЯ БРИТВЫ

Иногда требуется в детали прорезать очень тонкий паз или распилить ее на части с минимальными потерями на толщину распила. Полотном пилы-шлицовки можно сделать паз не уже 0,5 мм.

Намного более тонкое полотно легко изготовить из лезвия безопасной бритвы. Для этого нужно на лезвии бритвы резкими ударами скальпеля острием по острию сделать насечки, при этом более тонкое острие бритвы выкрашивается и образуются зубья треугольной формы. Остается «полотно» вставить в самодельный станок, согнутый из жести или тонкого дюралюминия, и мини-ножовка готова. Таким инструментом можно пилить детали из металла, пластмассы, твердой древесины, кости и других материалов.

В. ЧИГАРЕВ

г. Талды-Курган

Размагничивание маски кинескопа

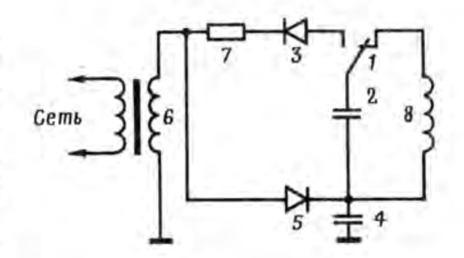
ГОЗЕБЕРГ Вальтер. Заявка ФРГ № 2835609

Обычный способ размагничивания маски кинескопа цветного телевизора переменным током от сети, когда размагничивающая катушка подключена через позисторы, требует очень хорошей изоляции катушки, иначе пользоваться телевизором станет небезопасно.

На рисунке показана схема устройства для размагничивания маски, в котором требования к качеству изоляции катушки могут быть значительно снижены. Переключатель 1 конструктивно связан с выключателем сети. При включении телевизора контакты переключателя 1 на некоторое время подключают конденсатор 2 к диоду 3. Потенциал относительно общего провода верхней обкладки конденсатора 2 оказывается равным примерно — 230 В, а нижней — +370 В, так как конденсатор 4 заряжается от той же обмотки трансформатора 6 через диод 5, включенный в противоположном направлении. Таким образом, конденсатор 2 заряжается до 600 В.

Примерно через 0,6 с контакты переключателя 1 подключают конденсатор 2 к размагничивающей катушке 8. Возникающие при этом затухающие колебания размагничивают маску кинескопа.

Автор рекомендует следующие номиналы элементов: емкость конденсатора 2 — 2 мкФ, конденсатора 4 — 10 мкФ, сопротивление резистора 7 — 200 кОм, индуктивность катушки 8 — 3 мГ. Частота возникающих колебаний равна приблизительно 600 Гц, и затухают они почти полностью примерно через 10 мс.

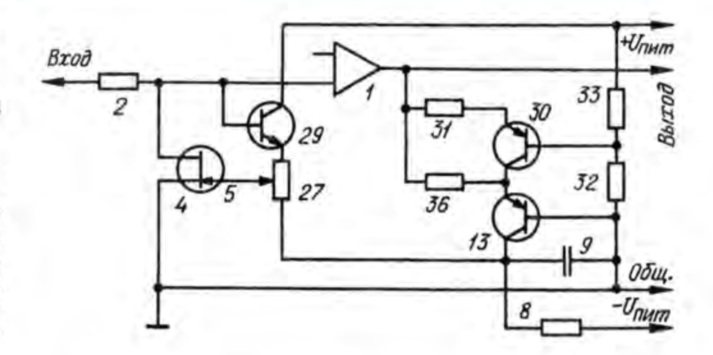


Устройство сжатия звукового сигнала

Р. Р. ЛАУПМЕН, заявка Великобритании № 2043374

Устройство служит для сжатия динамического диапазона звукового сигнала и предназначено для электромузыкальных инструментов, выходному сигналу которых присуще очень большое отношение максимальной и минимальной амплитуд. Эффект компрессирования достигается шунтированием входа основного усилителя 1 каналом полевого транзистора 4. Сопротивление канала автоматически изменяется в зависимости от уровня выходного сигнала.

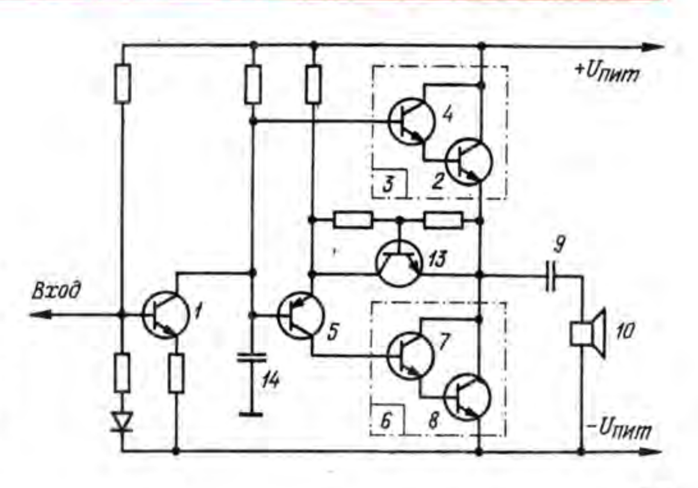
Сравнительно сложный узел управления, собранный на трех биполярных транзисторах 29, 30, 13, обеспечивает нормальную работу устройства при большом уровне выходного сигнала, который может быть как синусоидальным, так и импульсным. При слабом выходном сигнале и синусоидальной его форме управлять каналом полевого транзистора можно от простого резистивного делителя напряжения. Переменным резистором 27 устанавливают номинальную глубину компрессирования.



Транзисторный усилитель

МАЦУСИТА Дэнки Сангё, заявка Японии № 56-967

Усилитель имеет двухтактный выход и работает в классе В (см. схему). На транзисторе 1 собран предварительный усилитель, на транзисторе 5 — фазоинвертор. Каждое из плеч 3 и 6 мощного усилителя представляет собой составной транзистор (4,2 и 7,8). База транзистора фазоинвертора соединена с общим проводом через конденсатор 14. Это обеспечивает коррекцию запаздывания по фазе высокочастотных составляющих сигнала.





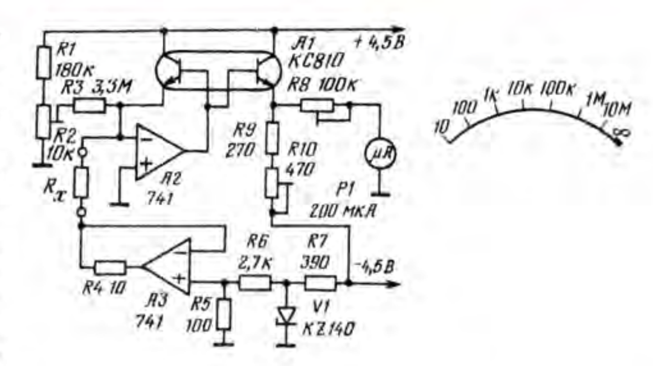
ОММЕТР С ЛОГАРИФМИЧЕСКОЙ ШКАЛОЙ

У большинства аналоговых омметров шкала имеет нелинейный характер, причем без переключения поддиапазонов отсчитывать сопротивление по ней можно только в пределах примерно двух порядков (от 100 Ом до 10 кОм и т. д.). У аналоговых омметров с линейной шкалой отсчет ограничен одним порядком. В тех случаях, когда приходится вести массовые измерения сопротивления каких-нибудь элементов или цепей радиоэлектронных устройств, а возможные значения этого параметра лежат в пределах трех и более порядков, возникает необходимость часто переключать поддиапазоны омметра. Это осложняет работу по регулировке и ремонту аппаратуры.

На рисунке показана схема электронного омметра с логарифмической шкалой, которым без переключения поддиапазонов можно измерять сопротивление в пределах от 10 Ом до 10 МОм.

Омметр собран на транзисторной сборке A1 и двух операционных усилителях A2 и A3. Параметрический стабилизатор на стабилитроне V1 вместе с повторителем на ОУ A3 образуют источник образцового напряжения с малым выходным сопротивлением. Резистор R4 защищает ОУ при коротком замыкании в измеряемой цепи ($R_x=0$). На операционном усилителе A2 и левом по схеме транзисторе сборки A1 собран логарифмический усилитель постоянного тока.

Напряжение на выходе этого узла связано логарифмической зависимостью с входным напряжением, которое, в свою очередь, прямо пропорционально измеряемому сопротивлению R_x. Второй транзистор сборки A1 использован в эмиттерном повторителе, на выходе которого включен микроамперметр P1. Питают омметр от двуполярного источника (цепи питания ОУ на схеме не показаны). На рисунке справа представлен примерный вид шкалы омметра.



При налаживании прибора сначала подключают к омметру образцовый резистор сопротивлением 10 Ом и подстроечным резистором R10 устанавливают стрелку на нулевое деление шкалы микроамперметра (движки резисторов R3 и R8 должны быть в среднем положении). Затем, подключив образцовый резистор сопротивлением 10 МОм, устанавливают резистором R2 стрелку ближе к концу шкалы — на значение, соответствующее 0,9 от тока полного отклонения.

Разделив участок шкалы между делениями «10 Ом» и «10 МОм» на шесть равных частей, определяют деление, соответствующее 100 кОм (120 мкА для прибора на 200 мкА), подключают образцовый резистор с этим номиналом и подстроечным резистором R8 устанавливают стрелку микроамперметра на это деление.

Поскольку все три регулировки между собой связаны, то этот процесс повторяют несколько раз. После этого проверяют шкалу в точках, кратных 10 («100 Ом», «1 кОм» и т. д.).

Следует учесть, что точность логарифмирования зависит от параметров конкретного экземпляра транзистора, включенного в цепь обратной связи ОУ A2. Поэтому на практике шкала может не получиться идеально линейной (по точкам, кратным 10). Однако это не принципиально — шкалу прибора радиолюбитель градуирует индивидуально, да и точность отсчета на шкале, перекрывающей шесть порядков измеряемой величины, не может быть высокой (реально считывают лишь первую значащую цифру).

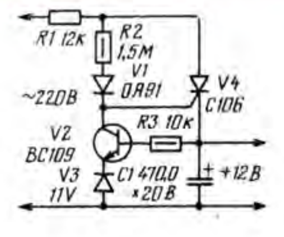
И. Бонов. Електронен омметър 10Ω—10MΩ с логаритмична скала.— Млад конструктор, 1983, № 1, с. 9.

Примечание редакции. Операционные усилители 741 (A2 и A3) можно заменить на К140УД7, а транзисторную сборку КС810 — микросхемой К159НТ1.

БЕСТРАНСФОРМАТОРНЫЙ НИЗКОВОЛЬТНЫЙ ВЫПРЯМИТЕЛЬ

Низковольтный источник можно собрать по схеме, изображенной на рисунке без применения понижающего низковольтного трансформатора и выпрямителя со сглаживающим фильтром. Выпрямитель рассчитан на ток нагрузки до 10 мА при выходном напряжении 12 В с питанием от сети переменного тока 220 В, 50 Гц.

Принцип работы такого источника состоит в том, что электролитический конденсатор C1 относительно большой емкости подзаряжается положительными полупериодами напряжения сети, поступающими на конденсатор через токоограничительный резистор R1 и переключатель (диод V1 — тринистор V4), управляемый транзистором V2. Напряжение питания на транзистор V2 подается непосредственно от сети через резисторы R1 и R2 и диод V1. Коллектор транзистора V2 соединен с управляющим электродом тринистора V4. В цепи эмиттера транзистора включен стабилитрон V3 на 11 В, а база транзистора через резистор R3 соединена с конденсатором C1. При таком включении на управляющий электрод тринистора будет подаваться открывающее напряжение положительной полярности только в том случае, когда напряжение на конденсаторе C1 будет ниже 11,6 В, транзистор V2 закрыт, ток коллектора будет мал. Если



же напряжение на конденсаторе близко к 12 В, то транзистор V2 открыт, его коллекторный ток понижает напряжение на управляющем электроде до величины, недостаточной для открывания тринистора. То есть в зависимости от величины потребляемого тока включение тринистора производится в течение большего или меньшего периода переменного напряжения сети.

Примечание редакции. При повторении конструкции можно использовать кремниевый транзистор КТ358В или КТ315В, стабилитрон Д814Г, тринистор КУ202Л и диод Д229Г. Постоянные резисторы МЛТ, электролитический конденсатор К50-3 или К50-6 емкостью 500—1000 мкФ на рабочее напряжение 20...25 В. При эксплуатации необходимо помнить, что общий провод выпрямителя (минус питания) находится под напряжением сети. Поэтому применять подобные бестрансформаторные выпрямители можно только там, где можно обеспечить защиту человека от случайного касания общего провода питания и заземленных предметов, что может быть причиной электротравмы.

Low - loss power supply. — Wireless World, 1982, February, p. 42.



НИЗКОЧАСТОТНЫЕ ШТЕПСЕЛЬНЫЕ СОЕДИНИТЕЛИ

Для межблочной коммутации электрических НЧ цепей радиовещательной, звукозаписывающей и другой аппаратуры применяют штепсельные соединители («разъемы»), типы и габариты которых установлены ГОСТом 12368—78 «Соединители низкочастотные на напряжение до 1500 В для радиоэлектронной аппаратуры», который соответствует международным нормам (публикация МЭК-130-9).

Соединитель состоит из розетки с гнездами, в которую вставляется вилка со штырями. Розетку устанавливают на шасси или печатной плате приемника, магнитофона, усилителя НЧ или иного устройства, а вилкой снабжается соединительный кабель.

Межблочную коммутацию магнитофонов, ЭПУ, предусилителей мощности НЧ, подключение к ним микрофонов и головных телефонов осуществляют преимущественно с помощью пятиконтактных соединителей. На рис. 1 показана пятиконтактная кабельная вилка типа ОНЦ-ВГ-4-5/16-В (прежнее обозначение СШ5). Трехконтактная вилка типа ОНЦ-ВГ-2-3/16-В (прежнее обозначение СШ3) имеет такую же конструкцию и размеры, но в ней нет штырьков 4—7. У этих вилок стандартизованы только размеры, обеспечивающие сопряжение вилок с розетками, причем трехконтактная вилка может вставляться в пятиконтактную розетку. Форма корпуса вилки и ее длина не стандартизованы, выбираются заводом-изготовителем.

Общий вид, габариты и порядок нумерации гнезд пятиконтактной розетки типа ОНЦ-ВГ-4-5/16-р (прежнее обозначение СГ5), предназначенной для установки на шасси прибора, показаны на рис. 2. Трехконтактная розетка типа ОНЦ-ВГ-2-3/16-р (прежнее обозначение СГ3) отличается только отсутствием гнезд 4—7. Розетку ОНЦ-ВГ-1-5/16-р с дополнительными контактами 6 (рис. 3), которые размыкаются при вставлении в нее вилки выступом на ней (В на рис. 1), применяют в случаях, когда при вставлении вилки в розетку нужно автоматически разорвать какую-либо цепь в приборе.

Пятиконтактные розетки ОНц-КГ-3-5/16-р и ОНц-КГ-4-5/16-р, предназначенные для монтажа на печатной плате, показаны на рис. 4а и 4б. Такие же габариты имеют трехгнездные розетки для печатного монтажа типа ОНц-КГ-3-3/16-р и ОНц-КГ-4-3/16-р; в них только нет гнезд 4—7.

В таблице указана распай-

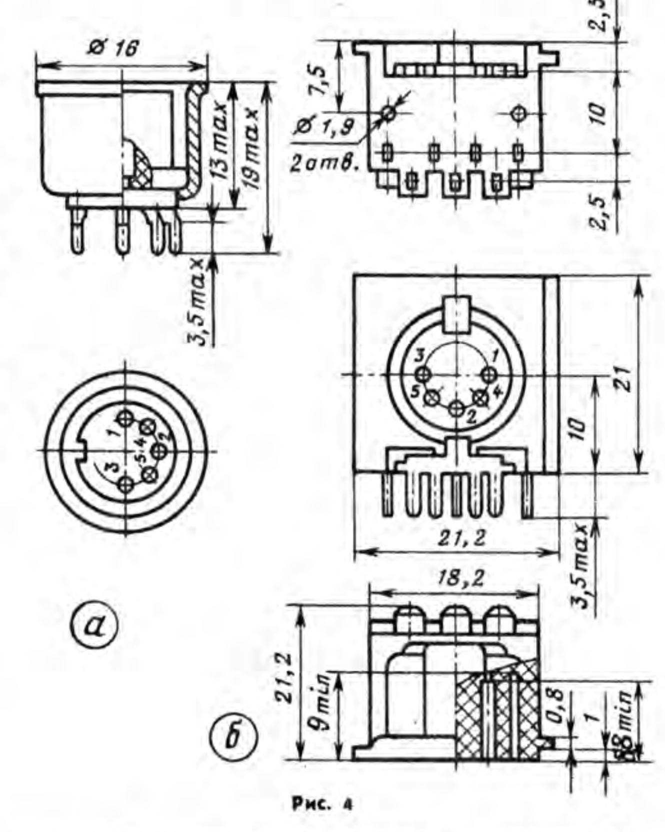


Рис. 4

Рис. 1

Рис. 2

Рис. 3

ка контактов трех- и пятиконтактных соединителей при использовании их для коммутации различных цепей НЧ аппаратуры. Гнезда 2 розеток всех видов соединяют с общими шинами (шасси) аппаратуры, а штыри 2 вилок — с их корпусами и экранами кабелей. Прямыми проводами в таблице условно названы провода, имеющие наибольший потенциал в коммутируемой цепи по отношению к общей шине (корпусу) аппаратуры, а обратными — провода с меньшим или нулевым потенциалом. При коммутации несимметричных цепей роль обратного провода, как правило, выполняет экранирующая оболочка соединительного кабеля. Электрические цепи, относящиеся к левому и правому стереоканалам, обозначены сокращенно ЛК и ПК.

Для подключения микрофона к устройству звукозаписи с дистанционным управлением (например с помощью контакта, расположенного на ручном микрофоне) применяют семиконтактные вилки ОНЦ-ВГ-11-7/16-В и розетки ОНЦ - ВГ - 11 - 7/16 - р, ОНц-КГ-4-7/16-р), имеющие дополнительные контакты, показанные на рис. 1 и 2 пунктиром. Их контакты 1—5 используют для коммутации цепей сигналов в соответствии с таблицей, а дополнительные контакты 6 и 7 для коммутации цепи управления. Если к магнитофону нужно подключать электретный или конденсаторный микрофон, который должен получать напряжение поляризации от источника питания магнитофона, используют вилку типа ОНЦ-ВГ-5-8/16-В и розетку ОНЦ-ВГ-5-8/16-р, содержащие в центре восьмые контакты; напряжение питания на микрофон подается в этом случае через контакт 2 и центральный контакт соединителя.

Кабели выносных громкоговорителей оканчиваются двухконтактными вилками типа ОНЦ-ВН-1-2/16-В (рис. 5), а для их включения на шасси усилителей мощности устанавливают розетку типа ОНЦ-ВН-1-2/16-р (рис. 6а). Предусмотрен вариант розетки с дополнительными контактами ОНЦ-ВН-2-2/16-р (рис. 6б), предназначенными для коммутации выходных цепей усилителя; когда вилка вставлена в розетку в положении, показанном на рис. 6в, выносной громкоговоритель В2 подключается параллельно встроенному громкоговорителю В1; если же вилку вставить в розетку согласно рис. 6г (повернув вилку на 180°), то встроенный громкоговоритель отключается.

Коммутируемая электрическая цепь	Номера контактов соединителей			
	1	3	4	5
Выход микрофона (вилка) и вход аппаратуры для подключения микрофона (розетка):				
моно, симметричный	Прямой провод	Обратный провод	—	—
моно, несимметричный	Прямой провод*	—	—	—
стерео, симметричный	Прямой провод ЛК	Обратный провод ЛК	Прямой провод ПК	Обратный провод ПК
стерео, несимметричный	Прямой провод ЛК*	—	Прямой провод ПК*	—
Выход электропроигрывателя (вилка), выход тюнера, детектора приемника, линейный выход магнитофона (розетка) и соответствующие им входы аппаратуры (розетки):				
моно	—	Прямой провод*	—	Соединен с контактом 3
стерео	—	Прямой провод ЛК*	—	Прямой провод ПК*
Вход и линейный выход магнитофона (общая розетка):				
моно	Сигнал записи*	Сигнал воспроизведения*	Соединен с контактом 1	Соединен с контактом 3
стерео	Сигнал записи ЛК*	Сигнал воспроизведения ЛК*	Сигнал записи ПК*	Сигнал воспроизведения ПК*
Выход предусилителя (розетка), вход усилителя мощности (розетка), вход акустической системы со встроенным усилителем мощности (вилка):				
моно	—	Прямой провод*	—	Соединен с контактом 3
стерео	—	Прямой провод ЛК*	—	Прямой провод ПК*
Стереотелефон (вилка) и выход аппаратуры для его подключения (розетка)	—	Прямой провод ЛК*	—	Прямой провод ПК*

Примечания: 1. В качестве обратных проводов цепей, отмеченных звездочками, используются экраны соединительных кабелей. 2. Соединение выхода предусилителя с входом усилителя мощности осуществляется кабелем с вилками на концах. 3. Для подключения стереотелефонов вводится соединитель, состоящий из вилки ОНЦ-ВГ-11-5/16-В и розетки ОНЦ-ВГ-11-5/16-р с расположением контактов согласно рис. 7.

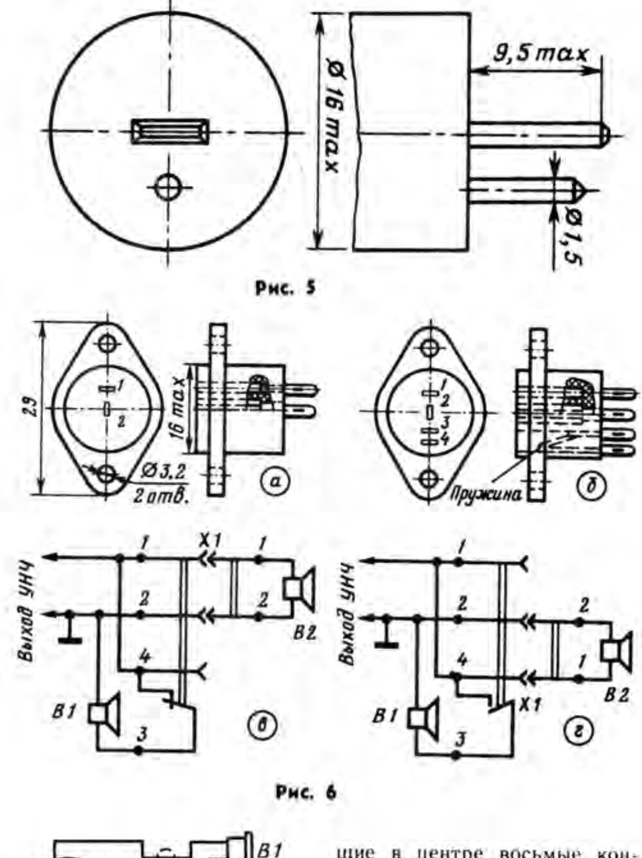


Рис. 5

Рис. 6

Рис. 7

Р. МАЛИНИН

DUS, DUG, TUN и TUP — ЧТО ЭТО ТАКОЕ!

В описаниях конструкций, публикуемых в различных зарубежных радиолюбительских журналах, нередко вместо типа полупроводникового диода или биполярного транзистора указываются сочетания DUS и DUG (для диодов) или TUN и TUP (для транзисторов). Появление этих сочетаний обусловлено стремлением дать некоторую общую информацию о применяемом элементе — ведь в настоящее время в мире выпускается огромное число типов диодов и транзисторов, многие из которых являются взаимозаменяемыми. Иными словами, этими сочетаниями, по существу, закодированы наборы основных параметров диодов или транзисторов, и если вместо типа прибора указано такое сочетание, то это означает, что здесь можно применить любой транзистор или диод, имеющий параметры не хуже некоторых исходных. Вот эти параметры.

DUS (диод универсальный кремниевый): максимальное допустимое постоянное обратное напряжение, $U_{обр.\ max}$ — не менее 25 В; максимально допустимый постоянный прямой ток, $I_{пр.\ max}$ — не менее 100 мА; максимальный постоянный обратный ток, $I_{обр.\ max}$ — не более 1 мкА; максимально допустимая рассеиваемая мощность, P_{max} — не менее 250 мВт; общая емкость диода, $C_д$ — не более 5 пФ.

DUG (диод универсальный германиевый): максимально допустимое обратное постоянное напряжение, $U_{обр.\ max}$ — не менее 20 В; максимально допустимый постоянный прямой ток, $I_{пр.\ max}$ — не менее 35 мА; максимальный постоянный обратный ток, $I_{обр.\ max}$ — не более 100 мкА; максимально допустимая рассеиваемая мощность, P_{max} — не менее 250 мВт; общая емкость диода, $C_д$ — не более 10 пФ.

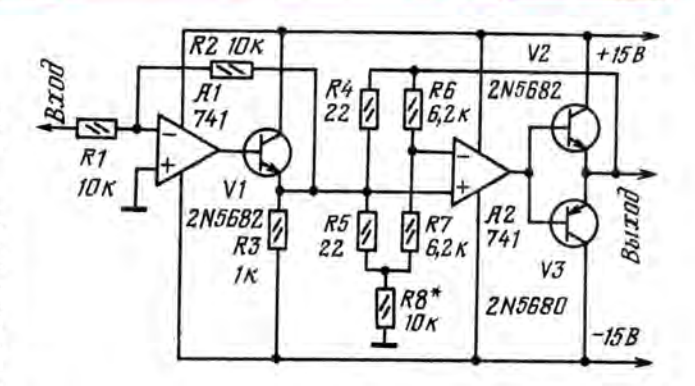
TUN и TUP (транзистор кремниевый универсальный структуры n-p-n или p-n-p соответственно): максимальное постоянное напряжение коллектор — эмиттер, $U_{кэ\ max}$ — не менее 20 В; максимальный постоянный ток коллектора, $I_{к\ max}$ — не менее 100 мА; минимальный коэффициент передачи тока в режиме малого сигнала в схеме с общим эмиттером, $h_{21Э}$ — не менее 100; максимальная постоянная рассеиваемая коллектором мощность, $P_{к\ max}$ — не менее 100 мВт; граничная частота усиления тока в схеме с общим эмиттером, $f_{гр}$ — не менее 100 МГц.

Какво означава TUN, TUP, DUS, DUG? — Млад конструктор, 1983, № 1, с. 12

УСИЛИТЕЛЬ НЧ КЛАССА S

Многочисленные попытки создать предварительный усилитель низкой частоты, обладающий относительно малыми гармоническими искажениями при использовании небольшого числа доступных деталей, привели к созданию усилителей нового типа, названных усилителями класса S. Их отличительной особенностью является то, что необходимое усиление напряжения сигнала достигается применением дифференциального усилителя, обычно выполненного в виде интегральной микросхемы, а снижение гармонических искажений обеспечивается введением глубокой отрицательной обратной связи по току с использованием дополнительного эмиттерного повторителя на выходе каждого дифференциального усилителя. Применение на выходе каждого каскада эмиттерного повторителя позволяет значительно уменьшить ток, потребляемый последующим каскадом, и тем самым снизить искажения.

На рисунке приведена принципиальная схема двухкаскадного предварительного усилителя низкой частоты, в котором используют два дифференциальных усилителя на интегральных микросхемах A1 и A2, однотактный эмиттерный повторитель на транзисторе V1 и двухтактный на транзисторах V2 и V3 различной структуры. При указанных на схеме номиналах резисторов, типах транзисторов и интегральных микросхем усилитель обеспечивает коэффициент нелинейных искажений не более 0,05% во всей полосе усиливаемых частот звукового диапазона, т. е. от 20 Гц до 20 кГц при амплитуде выходного напряжения до 12 В.



Примечание редакции. Интегральные микросхемы A1 и A2 могут быть К140УД7 или К140УД8, транзисторы V1 и V2 типа КТ503, V3 — КТ203А или КТ203Б, КТ203Г. На входе и выходе усилителя требуется включение переходных конденсаторов неполярного типа (керамических или бумажных) емкостью 0,1...0,5 мкФ.

A. M. Sandman — "Class "S" — A novel approach to amplifier distortion". — Wireless World, 1982, Sept., p. 38



«ГОВОРЯЩИЕ» ЧАСЫ

В США выпущены часы Voice Master, которые при нажатии кнопки «Говорить!» сообщают синтезированным голосом время в часах и минутах до или после полудня. Часы смонтированы в прямоугольном корпусе, позволяющем носить их на руке или в кармане или, с добавлением подставки, использовать их к качестве миниатюрных настольных часов. Предусмотрена также возможность закрепления часов на приборной доске автомашины.



Будильник, встроенный в часы, разбудит владельца мягко звучащей музыкой и сообщит ему время, после чего вновь последует 20-секундная музыкальная программа. Если будильник не будет выключен, то через 5 мин он произнесет «Внимание!», сообщит время и скажет «Пожалуйста, поторопитесь!». Это же будет повторяться и далее.

В режиме «часов с боем» они сообщают время каждый час и полчаса. Имеется и режим секундомера. При этом прошедшее время называется каждые пять секунд, а после остановки, например, при перерыве игры,— сообщается полное время в минутах и секундах.

Четыре миниатюрных элемента питания обеспечивают работу часов в течение 8—9 месяцев.

"Radio-Electronics", 1982, Vol. 52, № 12, p. 101

«БЛОК ЗАЩИТЫ УСИЛИТЕЛЯ МОЩНОСТИ»

Статья под таким названием была опубликована в «Радио», 1982, № 7 (автор Д. Барабошкин). Редакция получила много писем, в которых читатели просят опубликовать схему и чертеж печатной платы блока с упоминавшимися в конце статьи изменениями, позволяющими устранить щелчки в громкоговорителях, обусловленные переходными процессами в предварительном усилителе при включении питания; рассказать о том, какие изменения надо внести в схему блока защиты при питании усилителя мощности напряжением, отличающимся от значения ±30 В, дать рекомендации о возможности применения в нем реле и транзисторов других типов.

На рис. 1 приведена схема усовершенствованного блока защиты усилителя мощности, при использовании которого уже не прослушиваются щелчки в громкоговорителях в момент включения питания. Здесь A1 и A2 — компараторы соответственно левого и правого каналов (на транзисторах V2, V4, V2′, V4′ — см. принципиальную схему в упомянутой статье).

Этот блок защиты выполнен на печатной плате из двустороннего фольгированного текстолита (рис. 2). В качестве перемычек между печатными проводниками двух сторон платы используются выводы компонентов. Светодиоды V7, V12, диод V10 и реле K1 расположены вне платы. Плата блока защиты соединяется с усилителем с помощью штепсельного соединителя типа МРН 8-1.

Рис. 1

Указанные на схеме номиналы резисторов соответствуют напряжению питания усилителя мощности ±30 В. При ином напряжении питания в блоке защиты необходимо применить некоторые резисторы с другими номиналами. Их можно вычислить по следующим формулам (знаменатели в правых частях формул представляют собой токи в миллиамперах через соответствующие резисторы): $R8=U_{пит}/3$; $R9=U_{пит}/8$; $R13=R15=(U_{пит}-2)/10$; $R17=(U_{пит}-15)/(35...40)$; $R18=(U_{пит}-5)/5$; $R19=(U_{пит}-R_{K1}\cdot I_{K1})/I_{K1}$, где R_{K1} — сопротивление обмотки реле K1, кОм; I_{K1} — рабочий ток реле, мА.

Значения сопротивлений резисторов получаются в килоомах (следует применить резисторы с ближайшими стандартными номиналами). Номиналы остальных резисторов изменять не надо.

Вместо реле РЭС-8 можно применить реле другого типа с рабочим напряжением не более $U_{пит}$, рабочим током не более 0,1 А и с контактами, допускающими коммутацию тока $I_к \geq \sqrt{P_{вых}/R_н}$, где $P_{вых}$ — максимальная выходная мощность усилителя, $R_н$ — номинальное сопротивление его нагрузки. В частности, при $U_{пит}=30$ В можно применить реле типа РЭС-6, паспорт РФ0.452.103 или РФ0.452.113; при этом сопротивление резистора R19 должно быть равно 100 Ом.

Вместо транзисторов КТ801А можно применить транзисторы КТ807, КТ815, КТ817 с любым буквенным индексом или другие кремниевые транзисторы структуры n-p-n со статическим коэффициентом передачи тока $h_{21Э}$ не менее 20 и следующими допустимыми значениями параметров $P_{Kmax} \geq 0,4$ Вт (без теплоотвода); $I_{Kmax} \geq 0,1$ А; $U_{КЭmax} \geq 1,2\ U_{пит}$.



ВЫШЛИ ИЗ ПЕЧАТИ

Васильев В. А. Радиолюбители-сельскому клубу.— М.: Радио и связь, 1983. — 88 с., ил.— Массовая радиобиблиотека. Вып. 1060.

В книге описаны простые радиолюбительские конструкции, которые могут быть полезны для сельского клуба: антенны для радио и телевизионных приемников, усилители НЧ, источники питания, громкоговорители, электронные приставки к электрогитаре, различные устройства для сельской дискотеки и пр.

В большинстве описанных конструкций использованы детали, имеющиеся в широкой продаже и на базах Посылторга.

Книга предназначена для широкого круга радиолюбителей.

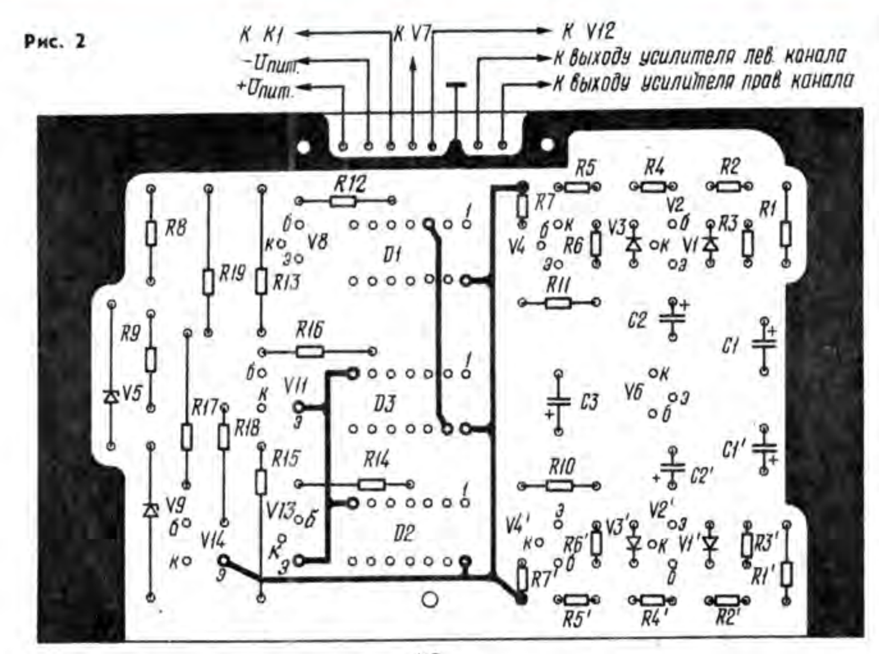
Справочник радиолюбителя-конструктора. 3-е изд., перераб. и доп. — М.: Радио и связь, 1983. — 560 с., ил. — Массовая радиобиблиотека. Вып. 1043.

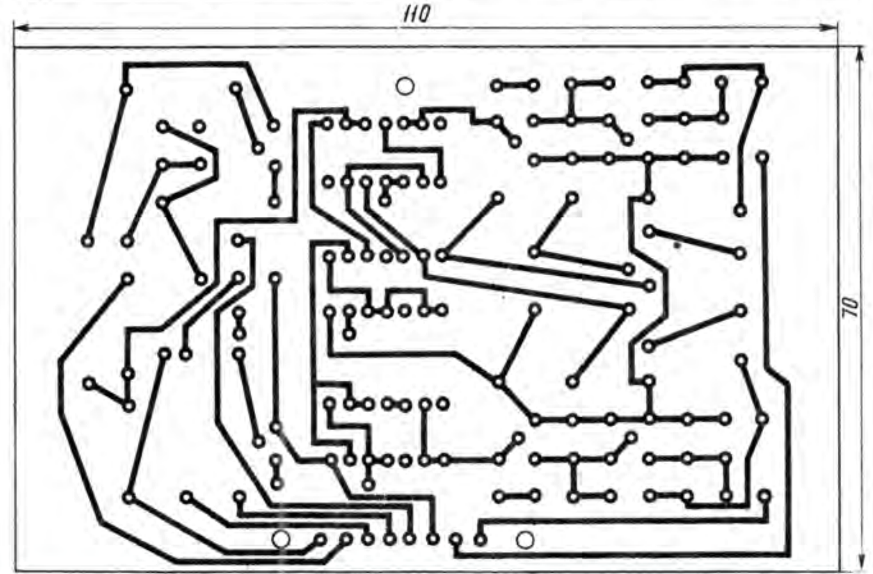
В подготовке этого издания принимал участие большой авторский коллектив, в том числе известные нашим читателям радиолюбители-конструкторы Е. Н. Гумеля, М. Д. Ганзбург, Я. С. Лаповок, С. К. Сотников и др.

Справочник содержит разделы, посвященные радиовещательному и телевизионному приему, электроакустическому звуковоспроизведению, радиолюбительским измерениям, электропитанию, описанию устройств магнитной звуко- и видеозаписи, спортивной радиоаппаратуры и антенн.

Кроме того, здесь помещены электрические характеристики полупроводниковых приборов, интегральных микросхем и дру-

Рис. 2





ВНИМАНИЮ РАДИОЛЮБИТЕЛЕЙ

ИМЕЮТСЯ В ПОСЫЛТОРГЕ

На Центральной торговой базе Посылторга имеются в наличии усилители «Тембр», переговорные устройства и блоки питания БСП-5.

Монофонический усилитель «Тембр» с выходной мощностью 15 Вт предназначен для усиления сигналов от различных источников — микрофона, магнитофона, радиоприемника, электромузыкальных инструментов. Усилитель укомплектован громкоговорителем. Цена — 110 рублей.

Проводное переговорное устройство позволяет организовать громкоговорящую связь между двумя абонентами на расстояние до 200 метров. Устройство комплектуется линией связи длиной 15 м.
Цена — 29 рублей.

Блок БСП-5 можно использовать для питания кассетных магнитофонов, транзисторных радиоприемников и другой радиоэлектронной аппаратуры. Он обеспечивает стабилизированные выходные напряжения 4,5, 6, 7,5, 9 и 12 В при токе нагрузки до 300 мА.
Цена — 30 рублей.

Заказы следует направлять по адресу: 111126, Москва, Е-126, ул. Авиамоторная, 50, ЦТБ Посылторга. Рассылаются заказы наложенным платежом. Заказы можно оформлять либо на специальных бланках (они могут быть в наличии в местном отделении связи), либо на обычном листе писчей бумаги. В последнем случае его необходимо разделить на две половины горизонтальной чертой. Текст заказа пишут на верхней половине листа, а нижнюю оставляют чистой.

ных компонентов, используемых в радиолюбительских конструкциях.

К сожалению, как и в предыдущих изданиях, рекомендации по конструированию радиоэлектронной аппаратуры, обработке материалов и технические советы занимают весьма ограниченный объем.

Справочник рассчитан на радиолюбителей, хорошо знакомых с основами электротехники и радиоэлектроники, имеющих опыт монтажа аппаратуры по готовым схемам и подготовленных к самостоятельной разработке конструкций.

Михайлова М. М., Филиппов В. В., Муслаков В. П. Магнитомягкие ферриты для радиоэлектронной аппаратуры. Справочник. Под ред. А. Е. Оборонко.— М.: Радио и связь, 1983.— 200 с., ил.

Справочник отражает современное состояние разработок и производства самого обширного класса ферромагнитных материалов — магнитомягких ферритов радиочастотного диапазона.

Первая глава справочного пособия знакомит читателя с марками ферритов и их назначением, вторая — с методами измерения параметров ферромагнитных материалов. В третьей собраны сведения о выпускаемых в нашей стране изделиях из магнитомягких ферритов и описаны методы расчета основных параметров ферритовых магнитопроводов. Кроме того, в книге даны рекомендации по применению магнитопроводов из магнитомягких ферритов.

Справочник рассчитан на инженерно-технических работников, занимающихся проектированием радиоэлектронной аппаратуры.

СОДЕРЖАНИЕ

На первой странице обложки: 31-я всесоюзная выставка творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ. Главной премии имени Э. Т. Кренкеля удостоен радиолюбитель из Ташкента А. Кушниров (UI8ABF) за разработку портативной приемно-передающей радиостанции — ретрансивера для связи через любительские ИСЗ.

Ретрансивер собран на новой элементной базе, имеет цифровые шкалы при работе на передачу и на прием, автоматический датчик кода Морзе, электронные часы. В запоминающее устройство может быть предварительно записан текст, который в нужное время автоматически передается со скоростью 80 или 600 знаков в минуту. Электрические часы могут использоваться как таймер для сигнализации о подходе спутника к зоне радиовидимости. Выходная мощность передатчика примерно 5 Вт, масса ретрансивера лишь немногим превышает 1 кг.

На фото: А. Кушниров (второй слева) демонстрирует конструкцию посетителям выставки.

Фото В. Борисова

ВНИМАНИЮ НАШИХ ЧИТАТЕЛЕЙ:

Новый адрес редакции: 123362, Москва, Д-362, Волоколамское шоссе, 88, строение 5.

Телефоны: для справок (отдел писем) — 491-15-93; **отделы:** пропаганды, науки и радиоспорта — 491-67-39, 490-31-43; радиоэлектроники — 491-28-02; радиоприема и звукотехники — 491-85-05; «Радио» — начинающим — 491-75-81.

Издательство ДОСААФ СССР

Г-60918 Сдано в набор 29/VI—83 г. Подписано к печати 28/VII—83 г. Формат 84×108 1/16. Объем 4,25 печ. л., 7,14 усл.-печ. л., бум. л. 2. Тираж 1 000 000 экз. Зак. 1630. Цена 65 к.

Ордена Трудового Красного Знамени Чеховский полиграфический комбинат ВО «Союзполиграфпром» Государственного комитета СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли г. Чехов Московской области





В рамках радиоэкспедиции «Победа-40» состоялась волнующая встреча участников Курской битвы за «круглым столом» журнала «Радио». (см. с. 1—3).

На фото вверху (слева направо): бывшие начальник радиостанции 76-й гвардейской стрелковой дивизии Д. М. Герман, начальник связи 1-й гвардейской танковой армии Г. П. Захаров, радисты П. И. Шестера и Л. И. Плысюк у легендарной фронтовой радиостанции РБМ.

Внизу слева — участник Курской битвы П. С. Пирожков пришел с внуком. Когда-то здесь гремело прохоровское танковое сражение; справа — участники интернационального советско-болгарского пробега в честь героев Курской битвы сфотографировались на память с ветераном-связистом В. Т. Назаровым.

Фото В. Борисова







ВЫДЕРЖКА, УПОРСТВО, МАСТЕРСТВО!

ISSN 0033 — 765X
Индекс 70772
Цена номера 65 к.
РАДИО
8·83
1—64 с.

Упорные тренировки в классе и в лесу, на стрельбищах и беговых дорожках позади. Для радиомногоборцев и «охотников на лис» наступил самый ответственный момент — финальные старты VIII летней Спартакиады народов СССР. На наших снимках: вверху — перворазрядник из Свердловска Александр Слепокуров вышел на «лису»; внизу слева — радиомногоборец мастер спорта СССР международного класса, чемпион СССР и Вооруженных Сил Александр Иванов, готовясь к работе в сети, настраивается на прием радиограмм, справа — на трассе поиска «лис» перворазрядник из Подмосковья Евгений Сайетханов.

Фото В. Борисова и В. Горлова